

Bibl. Mont.

3855

3855

Bibl. Mont



B e s c h r e i b u n g
eines
neuen künstlichen Fusses
für den
Ober - und Unterschenkel;

nebst einer
mathematisch - physiologischen Abhandlung
über das Gehen und Stehen.

Von
J. G. Heine,

Großherzoglichen Hof- und Universitäts - Instrumentenmacher
und Bandagist, Mitglied der Großherzoglichen polytechnischen
Gesellschaft zu Würzburg.

Mit 2 Kupfertafeln und einem Verzeichnisse von Instrumenten,
Bandagen und Maschinen, welche bey dem Verfasser für die
beygesetzten Preise zu haben sind.

W ü r z b u r g,
b e y d e m V e r f a s s e r ;
und Nürnberg,
bey Joh. Eberhard Zehe's seel. Wittwe.

1 8 1 1.

Beschreibung

eines

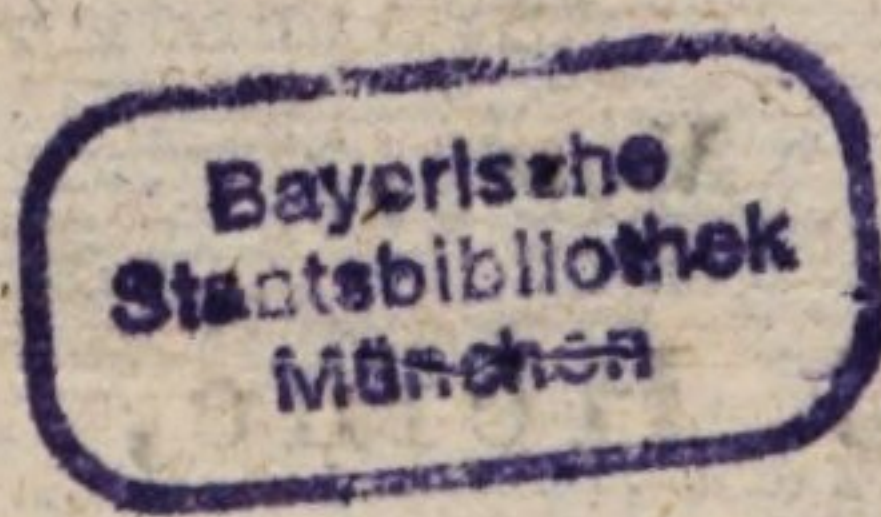
neuen künstlichen

für den

Oper - und

neue

mathematisch - physikalische Abhandlung
über das Gehirn und Sehen



Großherzogliche Bibliothek - Wiesbaden
und Landgraf, August 1871
Gesellschaft zu Wiesbaden

Mit 2 Kopien und einem Verzeichnis
Folger und Verleger in der
Verlagsanstalt

Verlagsanstalt

W. F. F. F.

Verlag

und

hey Joh. F. F. F. F.

8 1 2

Inhalt.

Erstes Kapitel.

Seite.

Physikalische Betrachtungen des Stehens und Gehens. 1.

Zweytes Kapitel.

Vom Stehen auf ebenen Flächen. 7.

Drittes Kapitel.

Allgemeine Betrachtungen der Muskeln an den Extremitäten als Kräfte am Hebel. 10.

Viertes Kapitel.

Vom Gehen auf ebenen Flächen. 14.

Fünftes Kapitel.

Vom Fußgelenke. 21.

Sechstes Kapitel.

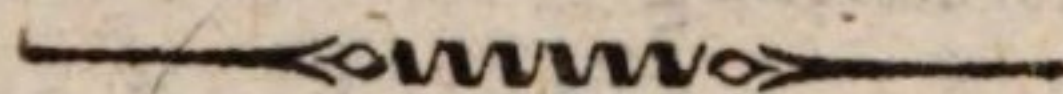
Vom Stehen und Gehen auf schiefen Flächen. 25.

Siebentes Kapitel.

Ueber die Eigenschaften guter künstlicher Füße. 33.

Inhalt.

	Seite.
Achtes Kapitel.	
Beschreibung der bekannten künstlichen Füße.	49.
Neuntes Kapitel.	
Beschreibung des neuen künstlichen Fusses für den amputirten Unterschenkel nach beyliegender Zeichnung.	66.
Zehntes Kapitel.	
Erfahrungen.	79.

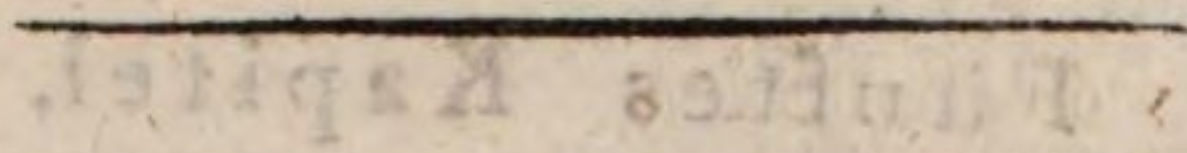


Druckfehler.

S. 25 fehlt beym Sechsten Kapitel die Ueberschrift: Vom
Stehen und Gehen auf schiefen Flächen.



Dieser Schrift wird ein neues Instrumenten-Verzeich-
niss vom Verfasser gratis beygelegt.



W ü r z b u r g,
gedruckt bey Carl Philipp Bonitas.

V e r b e s s e r u n g e n .

Seite	Zeile	anstatt	mufs stehen
XII	4 u. 5	werden mich immer die Reinheiten	wird mich im- mer die Rein- heit
XIII	7	ihren	ihnen
—	10	auffafst	auffassen
—	21	viefältige	vielfältige
5	9 v. u.	Madenmuskel	Wadenmuskel
12	5	mechanischen	mechanischer
—	11 u. 12	können daher nur einfach seyn, hinge- gen diejenigen	kann daher nur einfach seyn, hingegen kön- nen diejenigen
13	7	hier ist zu tilgen	
—	11	setzten	setzte
37	17	den	der
41	17	wo für	auf die
46	3 v. u.	so dafs	so dafs sie

Seite	Zeile	anstatt	mufs stehen
-------	-------	---------	-------------

56	10 v. u.	sat	hat
----	----------	-----	-----

69	7 v. u.	am	an
----	---------	----	----

73	I	folgt sich	läuft
----	---	------------	-------

—	II	in	im
---	----	----	----

—	4 v. u.	wird beym	wird, um beym
---	---------	-----------	---------------

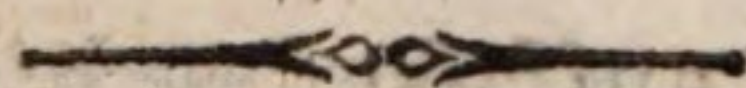
75	10 —	b ist zu	
----	------	----------	--

tilgen

82	4 u. 5 v. u.	eingesehen,	diese Erfindung
----	--------------	-------------	-----------------

		die diese	eingesehen, die
--	--	-----------	-----------------

		Erfindung	sie
--	--	-----------	-----



V o r r e d e.

Dass ich mich hier auf die Untersuchung eines Gegenstandes eingelassen habe, der sonst mehr als ein Werk des Wundarztes als des Künstlers betrachtet wird, hiezubewog mich eines Theils das Gefühl des Bedürfnisses, welches zu fühlen mir meine Berufsarbeiten öfters Gelegenheit gaben, andern Theils trieb mich auch dieses dazu an, dass ich mich durch mannigfaltige Erfahrungen über diesen Gegenstand und durch ein hinreichendes Studium dazu vorbereitet glaubte. Ich hielt es stets für einen Theil meiner Pflichten als Mensch das Unglück anderer, so viel in meinen Kräften steht, mindern zu helfen; daher gewährte es mir stets eine angenehme Empfindung, einem Publicum dienen zu können, dessen erhabene Bestimmung ist, die größten Leiden der Menschen zu heben, oder zu mildern; und ich halte es für das schönste Zeichen meiner Erkenntlichkeit gegen dieses für das Wohl der Menschen so nützliche Publicum, mit dem ich in unmittelbarer Verbindung stehe, die Mittel, welche mir sein Zutrauen

IV

gab, wieder zur Vervollkommnung der Kunst nach Vermögen zu verwenden. Wenn ich mich bey dieser Gelegenheit habe in eine Abhandlung eingelassen, die mehr als blofse Anzeige der Sache, und ihre nöthigsten Erläuterungen enthält, und daher weiter schreite, als meine Vorgänger gegangen sind: so ist es zum Theil Folge meines Grundsatzes, dafs ein jeder, der eine Erfindung bekannt macht, die Achtung dem Publicum schuldig sey, es mit den Gründen, von denen er ausgegangen, oder die ihn in seiner Erfindung geleitet haben, bekannt zu machen, um es dadurch um so leichter in den Stand zu setzen, den Gegenstand genauer, und richtiger zu würdigen; thut er dieses nicht, so mufs es Zweifel erregen, ob die Erfindung auf richtigen Principien gebaut seye, oder er verlangt, dafs das Publicum sie auf Credit seines Namens annehme, oder rechnet gar auf dessen Vorurtheile. *)

*) Niemand wird es mir übel auslegen können, dafs ich mich in Dinge einliefs, die weit über meine gewöhnliche Sphäre hinauszugehen scheinen, der mir glauben wird, dafs ich es aus dem ernstlichen Willen und mit Ueberzeugung that, etwas zu nützen. Ob ich schon in meiner ersten Bildung zu solchen litterärischen Arbeiten nicht vorbereitet wurde, so verdanke ich es meinem besondern natürlichen Hang und Liebe zur Kunst und Wissenschaft, dafs ich schon seit frühen Jahren

Manche werden mir vielleicht vorwerfen, daß ich mich in Demonstrationen eingelassen habe, die zu diesem Zwecke nicht nöthig gewesen seyen; weil es bekannte Sachen für den sind, der sie versteht, und für denjenigen, der sie nicht versteht, diese Schrift für kein Lehrbuch gelten könne. Ich glaubte, daß es besser sey, bey diesem Gegenstande lieber etwas zu viel als zu wenig zu sagen; würden wir früher in der Litteratur nähere Betrachtungen in Bezug auf diesen Gegenstand erhalten haben, so bin ich überzeugt, daß wir nicht so weit in den mechanischen Mitteln für dieses Bedürfnis zurückgeblieben wären.

Ferner wird es in der Folge dem Mechaniker, der sich mit Bauung künstli-

alle freyen Stunden, die die Natur nicht zur gänzlichen Ruhe forderte, meiner höhern Ausbildung für Kunst und Wissenschaft zu widmen nicht unterließ. Durch anhaltendes eigenes Bestreben, durch häufigen Umgang mit gebildeten und gelehrten Ständen, wovon ich das Glück hatte, so manchen Gönner und Freund zu besitzen, die für meine Wissbegierde fortdauernd so wohlthätige Nahrung unterhielten, und durch die Freundschaft und Gewogenheit unserer berühmten Gelehrten, die mir theils mit eigenem Unterrichte, theils mit Unterstützung durch Bücher an die Hand gingen, gelang es mir die von der Natur erhaltenen Gaben so weit auszubilden, daß ich mir die zur höhern Ausübung meiner Kunst nöthigen wissenschaftlichen Einsichten erwarb, ohne sie jedoch schulmässig gelernt zu haben.

cher Glieder abgeben will, nöthig seyn, daß er das Abgehandelte alles trachte zu wissen, und zu verstehen; und da es lauter zu wissen nothwendige Wahrheiten sind, so können sie in keinem Falle schaden.

Ich glaubte die allseitige Beweglichkeit des Fußgelenkes an diesem neuen künstlichen Fuße am besten aus der Naturlehre zu beweisen, und demonstriren zu können, indem ich diese auf das Gehen und auf die Bewegungen des Menschen anwende; da ich durch die Federn die Funktionen der Muskeln mehr oder weniger zu ersetzen genöthiget war, so mußte ich von der Eigenschaft derselben, oder ihrer Wirkungen Erwähnung thun. Wie leicht giebt noch dieses alles Anlaß zu interessanten Verbesserungen?

Ob ich mich aber überall mit derjenigen Deutlichkeit und Praecision ausgedrückt habe, wie ich es wünschte, dieses ist eine andere Frage.

Es ist nicht zu verkennen, daß man bis daher noch nicht viel Vortheilhaftes vor sich gehabt hat, an welches man sich anlehnen konnte. Es haben sich unstreitig Hr. Medizinalrath Brüninghausen und Hr. Hofrath Stark mit diesem Gegenstande wesentliche Verdienste erworben, jedoch hat der Erfolg den Bedürfnissen allerdings nicht ganz entsprochen. Es ist dieses auch kein Wunder, denn der Gegenstand ist von der

Art, daß er ausgebreitete wissenschaftliche Kenntnisse, und zugleich practische Uebung in der Technik erfordert, die sich nicht wohl in einem Individuo vereinigen können. Es ist ein nothwendiges Erforderniß, daß derjenige, der sich mit vorliegenden Gegenständen mit gutem Erfolg beschäftigen will, oder wohl gar Verbesserungen zu machen glaubt, nebst anatomisch-physiologischen, und mathematischen hellen Kenntnissen vorzüglich auch technische Uebung und Geschicklichkeit haben muß; daß sich dieses bey einem Gelehrten, oder Wundarzt nicht alles vereinigen läßt, versteht sich wohl. *)

*) Weit seltener als bey Gelehrten mechanische, trifft man bey Künstlern gelehrte Kenntnisse an. Mechanische Arbeiter, die sich mit Geräthschaften der Chirurgie beschäftigen, kennen selten den Zweck ihrer Arbeiten, und dienen meistens selbst bloß als Maschinen. Wenn sie wirklich auch technische Geschicklichkeit haben, so ist doch an wissenschaftliche Kenntnisse gar nicht zu denken. Davon habe ich mich durch meine zehnjährige Reisen vollkommen überzeugt, sie brauchen, um als Meister zu gelten, gewöhnlich nicht mehr, als daß einer ein Instrument aufweist, um ein Privilegium über dieses weitläufige Fach, welches so vieles voraussetzt, zu erhalten, oder daß er sich nur zu einer gewissen Zunft gesellt, oder auch nur allenfalls als Tagelöhner in einer Werkstätte gearbeitet zu haben; jetzt hat er sich nur noch um eine zufällige Empfehlung zu bewerben, so ist er Instrumentenmacher, und Bandagist im strengsten Sinne. Solche Unvollkommenheiten müssen um so nachtheiliger

VIII

Diese Erfordernisse so heterogener Eigenschaften machen gegenwärtige Untersuchung schwierig, und berechtigen mich auf Nachsicht des Publicums Anspruch zu machen, wenn es manches in der Darstellung vermisst.

Ich habe mit den Mustern der beyden genannten berühmten Männern vor Augen der Natur der Bewegung unserer Gliedmassen genau nachgespürt, und die Theile, die diese Funktionen unserer Bewegung hervorbringen, und unterstützen, suchen zu zergliedern, und nach mechanischen Gesetze zu ordnen. Nach diesen

werden, da die Wundärzte selten sind, die den wahren Werth eines Instruments bestimmen können. Entdecken sie den Fehler wirklich auch durch den ersten Gebrauch, so geschieht dieses nicht selten auf Kosten des Patienten, und der Ehre des Wundarztes. Ein solcher Arbeiter wandelt in der Nacht; daher kommt es, daß auch die scharfsinnigsten bloß wissenschaftlich entworfenen Ideen der Gelehrten von Seiten der Künstler oft ganz planlos, und ohne alle Rücksicht auf die Grundsätze, worauf das Ganze beruht, ausgeführt werden, die daher nothwendig höchst unvollständig seyn müssen, obgleich auch die Sache mit Beyfall aufgenommen wird. Um Beyfall zu erhalten, ist es oft hinreichend, daß man die Bekanntmachung mit einem glücklichen Fall begleitet. Es ist kein Beweis für die Vollkommenheit eines Werkzeugs für Chirurgie oder einer Maschine, wenn sie in einem oder mehreren Fällen gute Dienste gethan hat; denn wir können annehmen, daß der Fall so günstig war, daß man mit einem unvollkommenen seinen Zweck auch erreicht hätte. So ist mir ein Fall bekannt

IX

scharfen und mühsamen Untersuchungen konnte nichts anders als ein etwas complicirter Mechanismus in diesen neuen Erfindungen entstehen, welches man ihnen auch wird wahrscheinlich zum Vorwurf gereichen lassen.

Darauf müßte nun die Frage entstehen, ob diese Complication den Gang selbst complicirt mache, zu welchem diese Maschinen bestimmt sind.

Ich bin nach oben gemeldeter Untersuchung von dem allgemeinen Begriffe geleitet worden, daß man, wenn man der Natur nachahmen will, dem Muster derselben möglichst folgen müsse; es ist ein allgemein angenommener Satz, daß dasjenige der Vollkommenheit am nächsten kommt, welches dem Muster der Natur

von einer Geburt. Es wurde die Levretsche Zange angelegt, mit der der Geburtshelfer schon viele Geburten glücklich vollendet hatte, daher er auch ganz dafür eingenommen war; bey diesem Falle gleitete sie so oft ab, daß er den Versuch aufgeben wollte: auf Anrathen ergriff er eine neuere Zange, damit vollendete er nun die Geburt ohne einen widerlichen Zufall glücklich.

Derjenige, der die Construction der Theile, so wie die Gesetze der Mechanik kennt, sieht die Ursachen leicht ein; daher ist auch nur derjenige fähig, über ein chirurgisches Instrument richtig zu urtheilen, der gleich große Kenntnisse in der Anatomie und angewandten Mathematik hat. Ist ein Instrument aus diesen Wissenschaften mit praktischen Kenntnissen verbunden richtig construirt, so muß die Wirkung in der Praxis auch in den äußersten Fällen seinem Zwecke entsprechen.

am nächsten folgt; wir sehen es, wenn nur ein Muskel an unsern Gliedmassen erschlaft, welche Hinderniß es verursacht. Ich liefs mich daher bey meinem Unternehmen allein durch den Vorsatz leiten, das möglichst Vollkommenste zu liefern. So sehr ich mich auch bestrebte, dieses auf dem kürzesten und einfachsten Wege zu erreichen, so sehr überzeugte mich die Ausführung bald, daß eine so zusammengesetzte Funktion der Natur durch ganz einfache Mittel der Kunst nachzuahmen schlechthin unmöglich sey. Ich scheute bey der Entwerfung und Ausarbeitung dieser Maschine die Schwierigkeiten der Arbeit gar nicht, und war ganz Empfindungslos gegen alle Widerwärtigkeiten, die bey ihrer Vollendung vorkommen mußten; aber eben so war es mir auch unmöglich, der Einfachheit die Vollkommenheit aufzuopfern, und Theile hinwegzulassen, deren Mangel Unvollkommenheit des Ganzen nothwendig nach sich gezogen haben würde.

Es ist ein sehr allgemeines und bey jedermann beliebtes Wort Einfachheit; es ist eben so nützlich als bequem, wenn durch Einfachheit erfüllt wird, was durch Complication geschieht: man muß sich aber nur nicht durch das bloße Wortgefühl verführen lassen, und besonders wenn die menschliche Gesundheit dabey in Anspruch kömmt.

Der Mann von Kenntniß und Ehrgefühl erschöpft die Gegenstände, die er be-

handelt in Folge scharfer Untersuchung nach Ueberzeugung; denn ist etwas in seinen Theilen erschöpft dargestellt, so ist das Nothwendige und Entbehrliche in der Praxis leicht zu erkennen.

Das Studium über diesen Gegenstand hat mir viel Licht über den menschlichen Organismus gegeben, ich zweifle nicht daran, daß ich nicht noch so glücklich bin, Verbesserungen in chirurgischen Geräthschaften zu erzielen, werde mich jedoch niemals, was man auch sagen möchte, vom Wohlklange des bloßen Wortes Einfachheit zu dem Unvollkommneren verführen lassen, so sehr ich auch vortheilhafter Einfachheit ergeben bin. Es ist allerdings zu vermuthen, daß das Vorurtheil der Einfachheit den Verbesserungen unsers Gegenstandes entgegen war.

Eben so machte ich es mir zum Grundsatz; wenn man ein chirurgisches Instrument construirt, so muß man es auf alle, auch die schwierigsten, Fälle berechnen; denn man kann im Anfange der Behandlung die damit verbundenen oder eintretenden Schwierigkeiten selten im Beginnen der Aktionen bestimmen. Würde man bey Erfindung und Beurtheilung chirurgischer Werkzeuge stets von diesen Grundsätzen ausgehen, so würden die chirurgischen Instrumentarien und ihre Lehre sich noch gereinigter darstellen, und die Wahl würde nicht so zweifelhaft bleiben.

Dieses hatte ich vorzüglich im Gesichte, als ich mich zur Auffindung meines neuen Werkzeugs gefaßt machte. Was auch immer der Erfolg meiner Bemühungen sey, so werden mich immer die Reinheiten ihrer Triebfedern beruhigen.

Es haben sonst die Erfindungen in allen Fächern verschiedene Triebfedern, und ihre Veranlassungen sind ohngefähr folgende:

- 1) Können sie bloß zufällig seyn.
- 2) Entstehen sie aus Privatspekulationen.
- 3) Sind sie Folge eines guten Willens, und eines zu sehr gefühlten Bedürfnisses.
- 4) Sind sie Folgen des Nachforschens aus einem reinen wissenschaftlichen Triebe, und auf solche Gesetze auch gegründet.

Die erste Gattung kann dauernd, und von allgemeinem Nutzen seyn, wie z. B. die Erfindung der Ferngläser.

Die zweite Gattung wird gewöhnlich nur darauf berechnet, daß sie nur den großen Haufen täuschen. Diese erreichen ihren Zweck am meisten, und am geschwindesten, weil sie für den großen Haufen am leichtfaßlichsten sind. Es sind deren nicht so viele, die das Licht, oder das Wahre erkennen. Jedoch bleiben solche Erfindungen nur zeitlich und vorübergehend, die Erfahrung stumpft sie ab, und das Bedürfnis spannt auf Besseres. Doch bleiben solche Erfindungen auch nicht allzeit ohne Nutzen.

XIII

Die dritte Art der Erfindung kann in ihren Folgen zu der ersten gehören.

Jene Erfindungen, die ein Erfolg eines wissenschaftlichen Triebes sind, werden der Nachwelt zuverlässig vorbehalten.

Die Urheber solcher Producte empfangen selten den ihnen gebührenden Tribut, weil die Zahl derer zu klein ist, die das Wissenschaftliche, die das Wesen und die Tiefe der Sache auffasst; wenn die Sache auch von der Art eines reellen, und allgemeinen Nutzens ist, so findet sie öfters anfangs von der größten Classe gränzenlosen Widerspruch, weil solche von dieser nicht eingesehen wird; daher wird oft eine nützliche Erfindung lange nicht nach ihrem wahren Werthe beurtheilt. Ferner sieht man nicht selten, daß das Vorurtheil und die Macht des Glücks oft eine Reihe von Jahren auf die besten Werke wirkt, bis vielfältige Erfahrung sie unbestreitbar machen, und sie Männer befördern und bestätigen, die allgemeines Vertrauen besitzen. Was hat ein solcher Erfinder für Entschädigung seiner öfters nicht zu berechnenden Mühe? denn Erfindungen aus wissenschaftlichem Triebe können nicht producirt werden ohne vollkommene Selbstüberzeugung, und diese zu erhalten ist öfters bey einem kleinscheinenden Dinge mit unerkennbarer Mühe, auch Opfer, verbunden. Ein solcher wird durch sein Selbstgefühl belohnt, indem er die

wahre Ueberzeugung hat, durch seine Bemühungen seinen Brüdern früher oder später zu nützen, und dafs es zu allen Zeiten, und in allen Ländern grofse und helle Menschen giebt, die das Gute um der Sache willen, und um das Verdienst zu lohnen, hervorsuchen. Dieses kann die zuverlässige Aufmunterung eines Jeden, der nach edlem Ruhme und Verdienst strebt, seyn.

Da es Pflicht und Verdienst ist, leidenden Menschen ihr Schicksal zu erleichtern, so bitte ich Sachverständige und Kunstrichter im vorliegenden Gegenstande mich durch ihre gütige Belehrung zu unterstützen, um ihn weiter zu verbessern. Ich werde mich unablässlich bestreben, diesen auf eine höhere Vollkommenheit zu bringen, und jede Belehrung mit vielem Danke annehmen, so wie auch mich über jede wahre Verbesserung desselben, die durch eine andere Hand geschieht, unverhalten erfreuen, besonders wenn mit mehr Einfachheit der nämliche Zweck erreicht wird.

Würzburg den 1ten Juny 1811.



E r s t e s K a p i t e l.

Physikalische Betrachtungen des Gehens und Stehens.

Die Funktion des Gehens und Stehens im lebenden Körper müssen wir ansehen als Resultat zweyer Potenzen, wovon die eine innerhalb und die andere ausserhalb des Organismus liegt; der Muskelkraft nämlich und der Schwere.

Das Stehen besteht in der Haltung des Körpers in derjenigen Lage, in welcher die Directionslinie seiner Schwere innerhalb der Fläche fällt, welche die äussern Ränder der Füße zwischen sich fassen. Das Feststehen auf der unterstützten Fläche bewirkt die Schwere, das Aufrechthalten bewirken die Muskeln.

Die Physik denkt sich die Schwere eines jeden Körpers in einem Punkte, welchen sie den Schwerpunkt nennt, und die Linie aus diesem Punkte senkrecht auf die Horizontalfläche gezogen heisst die Directionslinie der Schwere. Wir wissen, dass die Schwere die Eigenschaft der Körper ist, sich gegen den Mittelpunkt der Erde zu bewegen, daher die Directionslinie derselben

ihre Richtung gerade gegen den Mittelpunkt der Erde hat.

Ist der Schwerpunkt unterstützt, oder fällt die Directionslinie der Schwere auf die Basis, auf welcher der Körper ruht; so steht dieser mit sich selbst im Gleichgewicht, und fällt nicht, so lange er nicht aus dieser Lage gebracht wird *).

Beym Menschen fällt der Schwerpunkt ins Perinäum. Denken wir uns, eine Fläche, in welche die aus diesem Punkte auf die Horizontal-

*) Die Lage des Schwerpunkts in einem Körper bleibt immer dieselbe, so lange der Körper derselbe bleibt, ändert sich aber der Körper, so ändert sich auch die Lage des Schwerpunkts. Ist eines Körpers Schwerpunkt auf einer schmalen Fläche unterstützt, und hängt man an eine Seite dieses Körpers ein nur geringes Gewicht, so verrückt sich der Schwerpunkt gegen diejenige Seite hin, auf welcher das Gewicht hängt, und der Körper muß gegen diese Seite hin sinken. Eben so, legen wir auf eine sehr schmale Fläche eine Stange dehnbares Metall so auf, daß sie mit sich im Gleichgewichte steht, und bezeichnen den Punkt der Unterlage, strecken hierauf die eine Seite derselben länger aus, z. B. einen halben Schuh, so wird nun dieselbe nicht mehr auf dem vorigen Punkte mit sich im Gleichgewicht stehen, sondern gegen die verlängerte Seite hinfallen; denn der Arm hat durch die Verlängerung an Uebergewicht gewonnen, wie wir aus der Lehre vom Hebel wissen, daher der Schwerpunkt gegen die verlängerte Seite sich verrücken mußte, wo die Directionslinie auf der Basis des vorgezeigten Ruhepunkts nicht mehr unterstützt wird.

fläche gezogene Linie oder die Directionslinie der Schwere fällt, durchschneide den menschlichen Körper gerade von vorne nach hinten, so müßte diese denselben in zwey gleiche Theile theilen, von denen einen jeden ein Bein trüge. Bey jeder Bewegung unsers Körpers, welche durch die Muskeln oder eine fremde Kraft veranlaßt wird, verändert sich die Lage des Schwerpunkts; (z. B. stehen wir die Arme an den Leib angelegt, und strecken sodann die eine Hand aus, so wird der Schwerpunkt verändert, und verrückt sich gegen die Seite des ausgestreckten Arms; strecken wir beide Arme zugleich aus, so bleibt der Schwerpunkt in derselben Lage unverändert; eben so, tragen wir ein Gewicht mit der einen Hand, so strecken wir die andere auf der entgegengesetzten Seite aus, um durch die Verlängerung auf dieser Seite ein Gegengewicht zu gewinnen, und so durch das Hinüberziehen des Schwerpunkts das Gleichgewicht zu erhalten.)

Aus dem obigen Grundsatzte folgt, daß, so lange die Directionslinie innerhalb der Basis fällt, auf welcher wir stehen, so bleiben wir im Gleichgewicht mit uns selbst; fangen aber an zu sinken, sobald die Directionslinie über die Basis hinaus ist, und fallen so lang, bis der Körper in seiner angenommenen Richtung Unterstützung findet.

Aus diesem folgt, daß je größer die Basis ist, worauf ein Körper ruht, er desto fester steht. Dieses beweist auch die Erfahrung an unserm eigenen Körper. Wir nehmen nämlich wahr, daß wir mit weiter auseinander gesetzten Füßen fester stehen als

mit zusammen gezogenen; weil sie im ersten Falle eine größere Basis zwischen sich fassen, als im andern. Aus demselben Grunde können wir auch uns mit unserem Leibe weiter vorwärts neigen als rückwärts; weil der Plattfuß vorwärts eine größere Basis gewährt als rückwärts *).

Die Fertigkeit, die Directionslinie der Schwere immer auf der Basis zu erhalten, erlangt der lebende Körper durch Uebung. Es ist die Directionslinie der Schwere, welche das Kind durch sein Hin- und Herschwanken sucht auf der Basis zu erhalten, wenn es anfängt, gehen zu lernen; wie viele Mühe kostet es ihm, bis es durch die Uebung zur Fertigkeit im Dirigiren seines Schwerpunkts zu jenem Grade gelangt, wo es ihm durch die Gewohnheit natürlich und gleichsam mechanisch wird? Liefse man ein Kind 10—12 Jahr alt werden ehe man es im Stehen und Gehen sich, üben liefse, so glaube ich, würde es bey mehr Muskelkraft eben so viele, wo nicht mehr Mühe kosten, ihm denselben

*) Daher bekommt unser Gang ein gefälligeres Ansehen, wird freyer und bequemer, wenn wir vorwärts schreiten: wir sehen dieses, wenn wir den Versuch machen, mit etwas langen Schritten rückwärts zu schreiten, wo bey wir genöthigt sind, unsern Leib, jener Richtung entgegen, vorwärts zu neigen; weil die Basis des Plattfußes nach hinten kürzer ist.

Aus derselben Ursache müssen wir, wenn wir auf einem Fusse stehen wollen, unsern Rumpf auf dieselbe Seite hinüberziehen, weil die Basis des Querdurchmessers vom Fusse zu schmal ist.

Grad von Fertigkeit beyzubringen. So ist es ebenfalls nur die Uebung, wodurch die Aequilibristen ihre Muskeln geschickt zur Dirigirung der Schwerlinie anzuwenden wissen. Ich zweifle nicht daran, daß solche Fertigkeiten ein jeder gesunde Mensch sich eigen zu machen im Stande seyn würde, wenn es seine Bedürfnisse erfoderten.

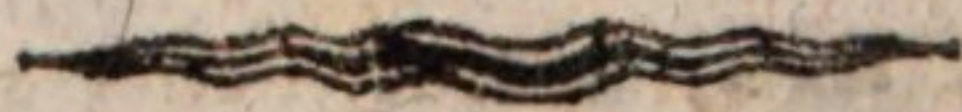
Aus diesem erhellt, daß unsre Muskeln das einzige Mittel sind, den Schwerpunkt bey unsern Bewegungen nach Bedürfnis oder Gefallen zu versetzen, und die Directionslinie der Schwere auf der Basis zu erhalten *).

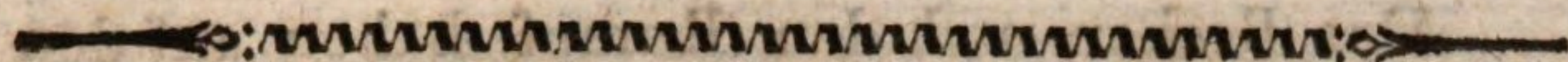
Die Muskeln, welche die Versetzung des Schwerpunkts bewirken, sind vorzüglich solche welche sich am Rumpfe und am Becken befestigen.

*) Daß, so bald die Directionslinie der Schwere einmahl ausser der Basis fällt, der Körper durch die Muskeln nicht mehr vom Falle erhalten werden kann, rührt daher, daß alle Theile in dem Falle mitbegriffen sind, d. h. es drückt kein Gewicht mehr auf den Theil des Hebelarms, des Plattfußes, welcher hier das Versenbein ist, woran sich die Kraft des Widerstandes, (die das Schienbein zurück zu halten sich bestrebt), oder der Madenmuskel appliziert, der den Körper von dem Vorwärtsfallen erhalten würde, wenn er in seiner Gegenwirkung durch ein verhältnismäßiges Gewicht auf seinem Hebelarm fixirt wäre, daher muß dieser Hebel oder Plattfuß, auf dem der Körper sich halten soll durch den Antrieb seines eigenen Gewichts sich um seinen Ruhpunkt oder hier um die Zehen sich drehen. Auf diesen Gegenstand werde ich im Kapitel der schiefen Fläche zurückkommen.

Wir finden bey Untersuchung der Theile, welche bey Amputationen der untern Gliedmaßen verloren gehen, oder geschwächt werden, keine solche, die besonders die Versetzung des Schwerpunkts des Rumpfes bewirken; am aller wenigsten aber bey der Amputation des Unterschenkels: daher ich auch kein Bedenken trage, dem Fußgelenke am gegenwärtigen künstlichen Füsse die beweglichkeit nach allen Richtungen zu geben.

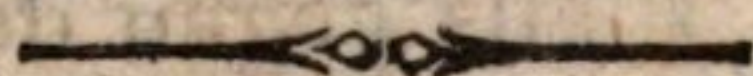
Gehen wir nun von diesen theoretischen Betrachtungen zu den gewöhnlichen Funktionen des Gehens und Stehens über, untersuchen die Organe, welche diese Bewegungen bewirken, und sie begünstigen, physiologisch und anatomisch, und bringen ihre Actionen, soweit es möglich ist, auf mechanische Gesetze zurück; so erhalten wir die sichersten Grundsätze, welche uns in den Stand setzen, sowohl den zweckmässigsten Mechanismus künstlicher Füße aufzufinden, als auch über den Werth und die Eigenschaften derselben ein richtiges Urtheil zu fällen.





Zweytes Kapitel.

Vom Stehen auf ebenen Flächen.



Beym Stehen wird der Fuß durch den Waden- und Kniekehlenmuskel, den vordern Schienbein- den langen und kurzen Wadenbeinmuskel, die langen Beuger sowohl der groſſen, der kleinen, als der mittlern Zehe, die Spul- und Mittelfuß- muskeln, gegen die Erde gestemmt, zu gleicher Zeit wird der Unterschenkel durch die meisten dieser Muskeln nach allen 4 Seiten gleichsam ge- gen die Erde festgespannt; nach vorne durch die Strecker der groſſen und der übrigen Zehen und den dritten Wadenbeinmuskel, zum Theile auch durch den vordern Schienbeinmuskel; nach aussen durch den langen und kurzen Wadenbeinmuskel, nach hinten durch den Wadenmuskel, den lang- sehnigen Muskel und die langen Beuger der Ze- hen, nach innen durch den vordern und hintern Schienbeinmuskel. Das Kniegelenk wird gesteiſt durch den vierbäuchigten Kniestrecker, den der Spanner der Schenkelbinde unterstützt.

Das Becken und den Rumpf halten auf den Säulen der untern Gliedmaßen und auf dem Schenkelkopf im Gleichgewichte mit entgegengesetzten Kräften von vorne der längste und der gerade Schenkelmuskel, die runden Lenden- und die Darmbeinmuskeln, von außen der Gefäßmuskel und der Spanner der Schenkelbinde, von hinten der lange Bauch des zweybäuchigten, der halbsehnige und halbmembranöse, von innen der Schaambeindreybäuchigte und schlanke Schenkelmuskel, die das Becken rings um theils gegen den Schenkel theils gegen das Kniegelenk spannen, so daß es weder rückwärts noch vorwärts noch einwärts noch auswärts sinken kann. — Das rückwärts Fallen, vorwärts Sinken, links und rechts Neigen des übrigen Rumpfes hindern oder den Rumpf selbst strecken von hinten die Strecker des Rückgrads, (die eigentlichen innern und äußern Rückgradsstrecker, die absteigenden, die bauch ähnlichen und die zweybäuchigen Nackenmuskeln, die Queermuskeln des Nackens die Dornmuskeln des Nackens und des Rückens, die Halbdornmuskeln des Nackens, die vieltheiligen des Rückgrads und die Zwischen-dornmuskeln); von vorne die Kopfnicker, der größere und kleinere innere grade Kopfmuskel, der lange Halsmuskel und die vordern Rippenhalter, von den Seiten rechts und links der Nackenwarzenmuskel, die Seiten-Rippenhalter, Zwischenqueermuskeln und graden Seitenkopfmuskeln. Endlich um den Kopf aufrecht zu halten, reichen die Kräfte der Kappenmuskeln, Bauchmuskeln des

Kopfs, der zweybäuchige Halsmuskel und der gerade hintere Kopfmuskel zu.

Im ganzen also sind die Kräfte, die den Körper von hinten her gerade halten, stärker; daher man auch, wenn sie nachlassen, vorwärts fällt, weil Kopf und Rumpf von selbst durch ihr eigenes Gewicht vorwärts sinken *).

*) Sömmerrings Muskellehre.

D r i t t e s K a p i t e l.

Allgemeine Betrachtungen der Muskeln an den Extremitäten als Kräfte am Hebel.

Es sind die oben genannten Muskeln, die die Stützen, die uns tragen, in Bewegung setzen, und ihre Wirkung auf die Beine, als ihre Hebelarme, äußern. Dieses könnte die sogenannte Art der Wurfhebel seyn, bey denen an das eine End die Last, an dem andern der Ruhpunkt, und zwischen beyden die Kraft appliziert ist.

Der ausschließliche Charakter lebendiger Muskeln ist, durch einen Reitz auf sie selbst oder auf ihre Nerven wirkend, sich zusammenzuziehen und dadurch sich zu verkürzen, breiter, dicker, härter und runzlicher zu werden oder zu erzittern *).

Man beurtheilt die Stärke oder die Summa der Kraftäußerung der Muskeln.

- 1) Nach ihrer Dicke oder Menge ihrer Fasern,
 - 2) Nach der Länge der Entfernungslinie ihrer Insertionspunkte
-

*) Sömmerrings Muskellehre.

3) Nach der Richtungslinie ihrer Insertionspunkte gegen einander, und nach den Winkeln, aus denen sie wirken.

4) Nach ihren Insertionspunkten in Bezug auf die Last und den Ruhpunkt ihres Hebelarms.

Muskeln heißen wir stark, wenn sie dick sind, und viele Fleischbündel haben, und nach der Mehrheit ihrer Masse sind sie vermögend Kraft zu äussern. Beyspiele geben uns der Deltamuskel, der zweybäuchigte Armmuskel. Diese Hauptheber an unsern Armen bewegen die Lasten, die wir mit diesen aufheben. Ferner beweisen es die Zusammenwirkungen der geraden Schenkelmuskeln, äußerer und innerer, dicker Schenkelmuskel, Schenkelbeinmuskel, etc. Die beym Berg- oder Treppen - aufsteigen die Schwere unsers Körpers wohl noch mit Lasten beladen öfters aus einem sehr spitzigen Winkel um das Kniegelenk in die Höhe heben.

Die Entfernungslinie der Insertionspunkte der Muskeln, die sonst von gleicher Eigenschaft wären, machen einen Unterschied in ihrer Kraftäufserung; denn je kürzer die Zwischenräume bey gleicher Dicke sind, desto mehr Gewalt können sie auf ihre Hebelarme ausüben. Beyspiele geben uns vorzüglich der Schläfe - und Kaumuskel an dem Unterkiefer, durch welche wir eine so enorme Kraft durch unser Gebiß äussern können *), daher sie auch weniger Ausdehnungsvermögen haben.

*) Gehler's physikalisches Wörterbuch Artikel Muskel.

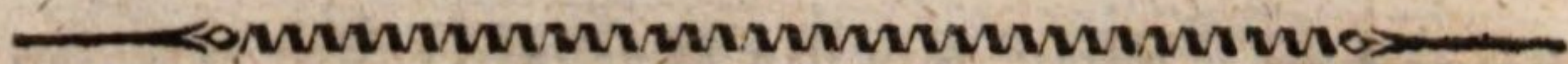
Die Richtungslinie, die die Muskeln, die sie in Bezug auf das Bein, welches sie bewegen sollen, beschreiben, hat vorzüglich auf die Summe der Wirkungen, die sie hervorbringen können, Einfluß. Es ist ein bekannter mechanischen Satz, daß die Kräfte am vortheilhaftesten wirken, wenn sie nach einer graden Linie auf die Last applizirt werden, wie uns der zweyköpfige Armmuskel, die schon genannten Kniestrecke und die Wadenmuskel etc. beweisen. Die Wirkung der Muskeln, die nach gerader Linie ziehen, können daher nur einfach seyn, hingegen diejenigen, die nach einen Winkel ziehen, zu verschiedenen Bewegungen mitwirken, wie z. B. der dreybräuchige Armmuskel, der Kniekehlenmuskel etc. Die Insertionspunkte am Hebelarm in Bezug auf den Ruhpunkt haben einen großen Einfluß auf den Effect der Kräfte. Wir sehen an unsern Gliedmaßen, daß der Schöpfer die bewegenden Kräfte der Muskeln meistens nahe an den Ruhpunkt applizirt, und dabey mehr auf die Geschwindigkeit als auf das Vermögen gerechnet hat; denn es ist nach den allgemeinen mechanischen Grundgesetzen jedeerspahrung der Kraft nothwendig mit Verlust an Raum oder Geschwindigkeit begleitet.

Wenn auch die Muskeln an den Röhrenknochen aus der Mitte des Hebels wirkten, würden sie zwar mit weniger Kraft eine größere Last heben, aber auch die Bewegungen würden dadurch langsamer werden. Welche Unvollkommenheit dadurch in unsern Bewegungen entstünde, ist leicht

einzusehen. Nicht nur die Muskeln selbst würden hiebey eine zu starke Ausdehnung erleiden und so an innerer Kraft verlieren, sondern es würde auch durch ihre Anspannung eine allzu grofse Deformität in den Gliedern entstehen.

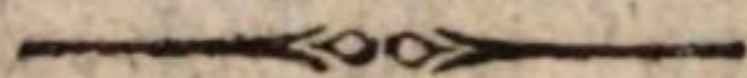
Es wäre vielleicht hier der Ort, so wie auch ganz meiner Neigung gemäfs, hier diesen Gegenstand weiter auseinander zu setzen, wenn mich nicht der Mangel an den hiezu nöthigen mathematischen anatomischen und physikalischen Hülfskenntnissen aufser Stand setzten, die Sache auszuführen. Es wäre zu wünschen, dafs ein in der Mathematik und Anatomie gleich grofser Gelehrter in den Fußstapfen des berühmten Borells diesen Gegenstand weiter verfolgte, und von dieser Seite nach dem gegenwärtigen Stande unserer Wissenschaften ein neues Licht über diesen Theil der Physiologie und technischen Chirurgie verbreitete, das dem angehenden Künstler als Leitfaden, besonders im vorliegenden Gegenstande, dienen würde, zu dessen Erinnerung ich dieses Kapitel geschrieben habe.





Viertes Kapitel.

Vom Gehen auf ebenen Flächen.



Die einfachste und natürlichste Art seinen eigenen Körper von einem Ort zu dem andern zu bewegen ist, daß die Stützen, die den Körper tragen, wechselweise eine vor die andere gerückt und der Schwerpunkt des Körpers nach und nach über die eine und andere gebracht wird, und diese Bewegung ist Theils eine Folge der Wirkung der Muskel, theils eine Folge der Schwere. Stehen wir z. B. von einem Stuhle auf, so ziehen wir die Füße zurück und bringen den Körper oder den Schwerpunkt auf die Basis und erheben uns so zu sagen, senkrecht. Es sey nun der Stand, daß die Schienbeine mit der Fußlinie zwey rechte Winkel beschreiben, und die Directionslinie falle in die Basis zwischen die beyden Füße, und man will z. B. mit dem linken Fuß vorwärts schreiten, so setzen wir zuerst den Schwerpunkt auf die Linie des rechten, bringen ihn aus der senkrechten Linie vorwärts, indem wir den Fuß durch mäßige Beugung des Knies aufheben, fangen wir an zu

fallen gleichsam durch einen Bogen, solange bis das gebogene Glied mit verhältnißmäßiger Geschwindigkeit ausgestreckt vorwärts gebracht wird und den Schwerpunkt in seiner angenommenen Richtung unterstützt. Bleibt er nun auf den von einander gestellten Füßen gleich gestreckt stehen, so hält sich die Directionslinie in der Mitte der Basis der beyden Füße, wollen wir nun den rechten Fuß nach derselben Richtung vorwärts bewegen, so müssen wir den Schwerpunkt durch die Beugung des vorstehenden Kniees und Vorziehen des Rumpfes auf die Basis des vorstehenden Fußes bringen oder ihm vermittelst des rückwärts stehenden gebogenen und so gespannten Vorderfußes einen Stoß ertheilen, der ihn durch den Bogen in die senkrechte Linie schwingt, welches das natürlichste ist, ohngefähr nach der Art wie das freye von der Erde in die Höhe Springen geschieht.

Diese Bewegung heißen wir einen Schritt, mehrere solche fortgesetzte Schritte heißen wir das Gehen *).

Zum guten Gange wird erfordert, daß die Knie bey jedem Tritte gestreckt werden, daß die Füße etwas auswärts auf den Boden zu stehen kommen, daß der Fuß gerade auftritt, weder mehr auf die innere, noch mehr auf die äußere Seite, als wor-

*) Das Gehen ist ein beständiges Balanciren, welches in einem abwechselnden Steigen und Fallen besteht, durch welches wir auf unsern Beinen weiter gebracht werden.

aus aufser dem Uebelstande, auch noch die schädliche Folge entsteht, daß die Sohlen und Absätze schief abgelaufen werden; und dann der Tritt nie sicher wird, — ein Fehler, den Kinder sehr leicht sich anzugewöhnen pflegen. Ferner müssen die Schritte nicht zu groß und nicht zu klein, sondern in einem gewissen Verhältnisse mit der Länge des Körpers, insbesondere aber mit der Länge der untern Gliedmaßen, seyn, welches Verhältniß einem Jeden sein Gefühl giebt. Zu große Schritte verrathen Anstrengung; zu kleine, Ziererey. Frauenzimmer pflegen eine besondere Zierlichkeit in kleinen Schritten zu finden, auch gestatten ihre sehr übel eingerichteten Schuhe keinen natürlichen gestreckten Schritt. Der Körper muß gerade gehalten werden, der Kopf nicht gegen den Boden herabhängen, als ob man etwas an der Erde suchte. Einige haben auch die lächerliche Gewohnheit, sich von Zeit zu Zeit nach den Beinen zu sehen; wie es scheint, aus einer kleinen Eitelkeit über die Zierlichkeit ihrer chaussure. Die Arme pflegenden Bewegungen der untern Gliedmaßen zu folgen, so daß der rechte Fuß und der linke Arm der linke Fuß und der rechte Arm zugleich, oder beyde zugleich sich vorwärts bewegen, dies ist natürlich und im Bau des Körpers gegründet; allein, Bewegung der Arme muß nicht zu auffallend seyn. Man kann sie ganz stille halten, oder auch ihnen wenige Bewegung gestatten, aber unschicklich ist es damit zu schlenkern, als ob man sie wegwerfen wollte. Zum guten Gange ist ferner erforderlich, daß man in einer bestimmten geraden Richtung

tung fortgehe, und nicht, wie ein Betrunkener, bald auf diese, bald auf jene Seite, von der Linie abweiche. Es fordert einige Uebung, auch dann in der geraden Linie zu bleiben, wenn man während des Fortgehens hinter sich sieht *).

Ein guter und anständiger Gang hängt vorzüglich bey regelmäfsig gewachsenen Menschen von einer angenommenen Gewohnheit in der Jugend ab, daher jene, welche frühzeitig bey einem geschickten und gebildeten Tanzmeister in dieser Kunst sich haben unterrichten lassen, sich gewöhnlich durch regelmäfsiges und anständiges Gehen auszeichnen.

Bey der Aktion des Gehens haben wir bey unserm Gegenstand zunächst auf Folgendes zu merken.

- A. Auf die Bewegungen des Hüft - und Kniegelenks.
- B. Auf die Bewegungen des Unterschenkels im Fußgelenk, d. h. die verschiedenen Winkel, die er mit der Fußlinie macht.
- C. Auf die verschiedene Form, die der Fuß bey den Bewegungen annimmt.
- D. Endlich auf diejenigen Theile, so die verschiedenen Bewegungen hervorbringen.

Beym Aufheben des Fußes zum Vorwärtsschreiten beugen wir zugleich das Hüft- und Kniegelenk, und zwar wird die Beugung des ersten

*) S. Krünitzens Encyklopädie Th. 72.

hauptsächlich durch folgende Muskeln bewirkt: als den vierbäuchigten Kniestrecker, besonders durch den geraden Schenkelmuskel, den großen runden Lendenmuskel, den Darmbein - Schneider- und Schaambeinmuskel. Letztere Beugung bewirken der zweybäuchigte halbsehnigte und halbmembranöse Schenkelmuskel, zum Theil auch der Kniekehlmuskel.

Durch diese zweyfache Beugung wird die natürliche Linie des vorwärts bewegenden Gliedes nothwendig selbst verkürzt; das Glied folgt der Bewegung des Beckens, während das Schenkelbein mit einer geschwindern Bewegung einen Bogen des Zirkels um den Mittelpunkt des Hüftgelenks beschreibt, dessen Radius das Schenkelbein ist, das Kniegelenk bleibt bey dieser Aktion gebogen, bis es in dem Zirkelbogen wieder anfängt zu steigen, d. h. bis es in seiner geschwindern Bewegung das lasttragende Kniegelenk durch den Bogen passirt ist, und es im genannten Zirkelbogen von der Horizontalfläche des Bodens aufwärts steigt, nun wird das Kniegelenk gestreckt, indem das Glied aus dem Bogen des Zirkels fällt, den Fuß auf den Boden bringt, und so den fallenden Körper in seiner angenommenen Richtung unterstützt. Diese Beugung des Kniegelenks ist zu einem natürlichen guten Gehen aus folgenden Gründen nothwendig:

Denn wir müßten bey gestrecktem Gliede selbst auf wasserrechten Flächen, sehr unförmlich, langsam und mühsam gehen: in diesem Falle würde der Fuß bey jedem Schritt einen Bogen durchfallen müssen, dessen Radius die Länge des Gliedes mit

des Schuhes Absatz wäre. Blieben wir in unveränderter Richtung des Körpers, wie beym Stehen auf beyden Füßen, unbewegt stehen, und das Ende des zu bewegendes Gliedes wäre ein Punkt oder auch ein Bogen, der mit dem Bogen des Glieds concentrisch wäre, so würde das Glied in seinem Zirkelbogen sich bewegen können.

Der Radius des genannten Bogens endigt sich in eine vor- und rückwärts laufende Fläche, welche der Fuß ist, der sich nicht in einem Bogen biegen kann, folglich dessen Endpunkte aus dem Bogen fallen müssen. Daher muß der Bogen, in dem er sich bewegen soll, grösser als der eigentliche Zirkelbogen des gradgestreckten Gliedes seyn; (sieh Tafel II. Figur II). Es sey der Zirkelbogen A B der Bogen, den die Fußfläche mit dem Punkte F bey der Bewegung des Schenkels, den hier der Radius C F vorstellt, beschreibt; der Bogen D E derjenige, den der Fuß mit seinen beyden Endpunkten, der Ferse und der zweyten Zehe beschreibt: so erhellt, daß der Plattfuß mit seinen beyden Endpunkten D und E einen grössern Bogen durchlaufen müsse, als mit dem Punkte F, daher sieht man, wenn die Sehne D E zugleich den Boden vorstellt, auf welchem der Plattfuß steht, dieser bey seiner Bewegung den ganzen Boden durchdringen müsse, und zwar um soviel als der Abstand der Sehne D E des Bogens D G E von ihrem Bogen beträgt, nämlich um F G, bey mittlerer Statur beyläufig $1 \frac{1}{2}$ Zoll. Doch dieses Hinderniß können wir durch das Aufwärts- und Hinüberziehen des Beckens derselben Seite auf

flachem und reinem Boden heben. Doch muß unser Gang dadurch, wie schon gesagt, sehr mühsam und langsam werden, und auf Unebenheiten würden wir uns vor dem immerwährenden Anstossen nicht verwahren können.

Daraus müssen wir es uns erklären, daß diejenigen, welche Stelzen, oder noch mehr jene, welche künstliche Füße tragen, die nicht hinlängliche Gelenkigkeit gestatten, dieselben beym Vorwärts bringen durch einen Bogen nach aussen und vorn bewegen. Daher ist es falsch, wie man glaubt, daß es im gestörten Gleichgewicht der Muskeln durch die Amputation läge, daß in Folge dessen jene ihrem Gliede eine solche Bewegung geben müssen. Wir finden bey Untersuchung der Muskeln in dieser Hinsicht keine gegründete Ursache: überdies hängen ja die Anstrengungen dieser Muskeln von unserer Willkühr ab. Sogar können wir grössere Muskeln auch theilweise wirken lassen *). Es müssen diese Unglücklichen sich dieses Auswärtsschwingen ihrer angesetzten Glieder angewöhnen, besonders derjenigen, die nach der Natur geformt sind, und nicht die nothwendige Gelenkigkeit verschaffen. Sie müssen nach dem schmalen Durchmesser des Fusses beym Aufheben desselben ihn durch einen Bogen, nämlich nach aussen, in die Höhe zu heben suchen, um ihn so über die Unebenheiten des Bodens vorwärts zu bringen. Mit der Stelzen schmalen Basis geht es noch besser.

*) Sömmerrings Muskellehre. S. 26.

F ü n f t e s K a p i t e l .

Vom Fußgelenke.

Das Fußgelenk in Rücksicht seiner allseitigen Beweglichkeit und des grossen Nutzens und Bequemlichkeit, welche es allen unsern Bewegungen dadurch vorzüglich im Gehen und Laufen verschaffet, ist eines der wichtigsten Gelenke unsrer Extremitäten. Es wird theils durch die Schwere, theils durch Wirkung der Muskeln in Bewegung gesetzt, so wie es auch durch beydes beym Stehen festgehalten wird. Es gehört unter die sogenannten Scharniergelenke des menschlichen Körpers, und wird durch die untere Fläche des Schienbeins und die obere des Sprungbeins gebildet. Die Gelenkfläche des Schienbeins ist concav, unregelmässig gestaltet und paßt auf die obere convexe Fläche des Sprungbeins, so daß der innere Knöchel etwas an der innern Fläche des Sprungbeins herabsteigt, hingegen an der äussern Seite das Wadenbein noch etwas tiefer herab, so daß die beyden absteigenden Enden eigentlich das Scharnier bilden. Die beyden Knöchel, der äussere und innere, sind vermittelst elastischer Bänder an das Sprungbein und Fersenbein befestigt, jedoch so, daß sie nach allen Seiten mehr oder weniger

Bewegung zulassen. Die convexe Gelenkfläche des Sprungbeins, worauf das Schienbein sich bewegt, beschreibt einen Bogen, dessen Maas beyläufig hundert Grad beträgt, und der Halbmesser dieses Bogens $11 \frac{1}{2}$ Linie, bey einem Erwachsenen abgemessen nach Albins Abbildung Tab. 52. Fig. 1 — 2.

- a) Wir müssen das Sprungbein oder dessen Bogen als eine zweyte Basis ansehen, nämlich als solche, über die das Gewicht unserer körperlichen Maschine bewegt wird, während der Plattfuß ruhig auf dem Boden stehen bleibt. Auch scheint es, als diene diese Basis der Maschine als schiefe Fläche zur leichtern Hinaufbewegung unserer Schwere und auf der andern Seite zur Verhütung des zu schnellen Fallens: denn der Ruhepunkt des Hebelarms, welcher hier die Gelenkfläche des Schienbeins ist, auf dem die Maschine vorwärts gebracht wird, gehet selbst um das Maas der Sehne vorwärts, deren Bogen er um das Sprungbein beschreibt.
- b) Dieser Bogen begründet das Verhältniß zwischen der Zeit der Bewegung des Schwerpunkts, und der Zeit des Vorwärtsbringen des zurückstehenden Fusses.
- c) Auch ist dieser Bogen geeignet, daß wir fester darauf stehen können: denn würde sein Radius sehr klein seyn, so würden die Muskeln uns bey der geringsten Gegenwirkung nicht das Gleichgewicht halten können. Wir wissen, daß kleine Sehnen in großen Zirkelbögen der Zirkellinie bald gleich kommen, daher Ausschnitte, oder Bögen großer Zirkel uns mehr Basis dar-

biethen, als Ausschnitte kleiner Peripherien von gleichen Sehnen. Gesagtes gehört zu dem Fundamentalgesetze des Kugelgelenkes des vorliegenden künstlichen Fusses.

Die Art der Verbindung der Fußwurzelknochen mit den Mittelfußknochen bestimmt sie zu den undeutlichen oder wenig beweglichen Gelenken. Die Verbindung des Sprungbeins, Fersen- und Kahnbeins ist so beschaffen, daß sie unter sich etwas mehr als die übrigen 4 Fußwurzelknochen beweglich sind, durch welche die ein- und auswärts Bewegung des Plattfusses etwas begünstigt wird. Welche Bewegung vorzüglich ihren Nutzen im Gehen und Stehen auf unebenen Flächen äußert.

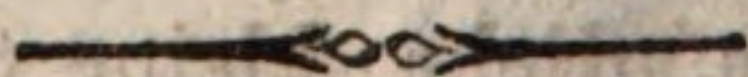
Alle übrige Fußknochen sind mehr oder weniger beweglich unter sich. Die Mittelfußknochen an den Zehen und die Zehen unter sich sind vermöge ihrer natürlichen Gelenke am meisten beweglich, so daß sie sich beym Fortschreiten des rückwärtsgesetzten Fusses sehr günstig nach Erforderniß aufwärts beugen. Der Plattfuß ist im freyen Zustande auf der unteren Seite mehr ausgehöhlt, der Rücken des Fusses dagegen mehr gewölbt; trägt nun das Sprungbein die Schwere des Körpers, so wird dadurch die ausgehöhlte Fläche des Plattfusses flacher und gegen die Erde gestemmt, und die gewölbte Form des Rückens gemindert daher kommt die Verlängerung des Fusses beym Auftreten *).

*) S. Campers sämtliche kleine Schriften die Arzney- und Wundarzneykunst und Naturgeschichte betreffend B. I. Ueber die beste Form der Schuhe Kap. 2.

Diese Beweglichkeit der Fufsknochen scheint auch ihren Nutzen zu haben bey der Spannung, welche beyträgt, den Körper in die Höhe zu schwingen.

Die so eben beschriebenen Gelenke werden durch verschiedene Bänder in ihrer Lage erhalten, und theils durch die Schwere, theils durch verschiedene Muskeln in Bewegung gesetzt. Die Ausstreckung des Fusses nach unten wird besonders durch folgende Muskeln bewirkt als:

Durch den hinteren Schienbeinmuskel, den langen Wadenbeinmuskel und den kurzen Wadenbeinmuskel. Die Beugung des Fußgelenkes bringt hervor der lange Zehenbeuger der grofsen Zehe, der vordere Schienbeinmuskel, der lange Strecker der Zehen, der Strecker der grofsen Zehe und der dritte Wadenbeinmuskel. Alle diese Muskeln bringen durch ihre wechselseitige Wirkung auch verschiedene Seitenbewegungen hervor, die das Fußgelenk seinem Bau nach gestattet. Der Stofs, den wir durch den zurückgesetzten Fuß gegen das Becken beym Gehen verrichten, um unsere Maschine vorwärts zu schwingen, scheint eine gemeinschaftliche Wirkung der Muskeln der untern Extremitäten zu seyn, welchem Anprellen der gebogene Fuß vermittelt des Wadenmuskels hinter dem Schienbeinmuskel, kurzen und langen Wadenbeinmuskel, dem langen Beuger der grofsen und übrigen Zehen widerstrebt.



Sechstes Kapitel.

Bey Untersuchung der Aktionen auf schiefen Flächen beym Stehen und Gehen werden wir den Nutzen und die Unentbehrlichkeit des Fußgelenks am deutlichsten darstellen können.

1. Stehen oder gehen wir auf einer schiefen Ebene, so müssen wir unsern Körper in der senkrechten Stellung suchen zu erhalten, d. h. unsern Schwerpunkt nicht viel aus der senkrechten Linie bringen.

2. Auf den schiefen Ebenen ist die Bewegung des Schwerpunkts nur einfach, hinauf wird er steigend, herunter hingegen fallend.

3. Dabey haben wir die verschiedenen Winkel, die das Schienbein mit der Plattfußlinie einnehmen muß, zu beobachten.

Dafs wir auf der schiefen Ebene beym Stehen unsern Leib nicht so weit und so frey vorwärts neigen können, scheinen mir folgende Ursachen zum Grunde zu liegen. Einmahl wird durch die schiefe Richtung des Fusses in dieser Stellung die Basis auf der Horizontallinie kürzer.

Ferner müssen wir hier das Fußgelenk allerdings für eine zweyte Basis ansehen, und besonders bey dem Steigen an schnell aufwärts laufenden Bergen. Bey dem Stehen auf der horizontalen Fläche können wir annehmen, wie uns auch die Erfahrung lehrt, daß die Muskeln das Vermögen haben, unsre Schienbeine auf dem Sprungbein so zu befestigen, daß wir es als ein Ganzes mit dem Fuß ansehen können, und sohin die Fläche des Plattfußes oder die Unterlage als die Basis unserer Schwere betrachten können, in sofern die Zehenbeuger dem Aufwärtssteigen der Zehen bey der darauf druckenden Last vollkommen widerstehen können. Auch auf horizontalen Flächen muß uns dieser allgemein angenommene Grundsatz für die Basis unsrer Füße in Bezug auf das Festhalten des Menschen auf derselben zweifelhaft werden, wie aus der nachfolgenden Untersuchung erhellen muß. Hier ist es aber der Fall, daß unsre ganze Last auf dem Sprungbein ruht, und folglich auf dem ganzen Fuß, soweit als dieser ein Ganzes bildet. Auf solche Art fixiren sich die Muskeln an unserer ganzen Schwere um den Fuß, und so können sie sich mit ihrer ganzen eigenthümlichen Kraft anspannen nach dem erforderlichen Verhältniß.

Auf der schiefen Ebene steht der Plattfuß mit der Horizontallinie in einem Winkel, und wir können ihn hier als einen Hebelarm der zweyten Art betrachten, wo an dem einen Ende die Kraft, oder der Wadenmuskel, an dem andern der Ruhepunkt, welches die Zehen sind, und zwischen diesen Enden die Last unsers Körpers angebracht ist.

Wir wissen aus den Lehrsätzen dieses Hebels, nämlich wenn eine Last auf ihm ruhet daß je höher der Arm, woran die Kraft applizirt ist, in Bezug auf den Ruhpunkt steht, um so vielmehr Gewicht von der Last aufletztern fällt, folglich muß der Widerstand der Last um so leichter werden. Dieses muß nothwendig Einfluß auf die widerstehende Wirkung der Wadenmuskeln haben.

Denn der Waden- und hintere Schienbeinmuskel sind es vorzüglich, die dem Falle des Körpers nach vorn widerstehen, wenn derselbe aus dem senkrechten Stande gekommen ist. Der Bogen, worauf die Gelenkfläche des Schienbeins ruht macht nur eine geringe Basis, und der Körper drückt, sobald er einmahl aus der senkrechten Lage gekommen ist, mit seinem Gewicht, wie auf einen Hebelarm, dessen Länge der Sinus des Bogens ist, den der Schwerpunkt beschrieben hat.

Je mehr der Schwerpunkt nun von der senkrechten Linie abweicht, nach dem nämlichen Verhältnisse nimmt diese Linie, oder der Hebelarm an seiner Länge zu, auf den die Schwere wirkt, nach demselben Verhältnisse gewinnt die Last an Geschwindigkeit.

In diesem Stande müssen wir uns zwey Hebelarme gegeneinander denken, und zwar der eine sey die Verticallinie aus dem Schwerpunkte in die senkrechte Linie gezogen, und heiße A; der andre sey das Fersenbein bis in die senkrechte Linie, und heiße B; das Sprungbein sey die Unterlage des Gewichtes C.

Auf A ist also die wirkende Kraft, nämlich die Schwere applicirt, in B ist die widerstehende Kraft, welches der Wadenmuskel ist, applicirt. Diese Hebelarme stehen also mit einander im Verhältnisse; ihre Länge, und Schwere des Gewichtes verhalten sich im relativen Gegensatze, d. h. je länger die Linie A aus dem Schwerpunkte in die senkrechte Linie durch das Vorwärtssinken wird, nach dem nämlichen Verhältnisse vermehrt sich das Gewicht auf A, und gewinnt dadurch an Uebergewicht gegen B, und so muß die Anstrengung der widerstehenden Kraft oder des Wadenmuskels gleichmäfsig stärker werden. Da nun aber mit der Verlängerung von A die Directionsline der Schwere auf dem Hebel des Plattflusses dem Ruhepunkt auch gleichmäfsig näher kömmt, so verliert nach diesem Verhältnisse der Hebelarm B an dem Gewichte, welches dasjenige ist, was ihn auf den Boden festhalten soll. Drückt nun das Gewicht auf den Hebel A mit einer größern Kraft, als wie noch Gewicht auf den Hebel B drückt, so muß sich B in die Höhe heben, (die Directionsline sey gleich noch in der Basis), so ist B an den Insertionspunkt des Wadenmuskels nicht mehr mit dem verhältnißmässigen Gewichte, welches der Wadenmuskel zu halten hat, fixirt. Beym Stand auf der schiefen Ebene muß dieses Moment um so früher eintreffen, indem hier der Fuß einen Hebel der zweyten Art vorstellt, und der Stand dessen bey dem Bergabgehen so ist, daß die Last näher auf den Ruhepunkt, oder gegen die Zehen fällt, und weniger Last auf den Arm des Widerstandes, oder

auf das Fersenbein druckt. Daraus folgt, daß wenn der Körper aus der senkrechten Linie beym Stand auf einer schiefen Fläche vorwärts kommt, der Wadenmuskel nicht mehr soviel widerstehen kann, weil das Fersenbein, daran er sich in diesem Falle fixiren soll, selbst nicht mehr durch ein verhältnißmäßiges Gewicht auf dem Boden fixirt wird. Daher je höher die senkrechte Linie zur Horizontallinie des Berges ist, desto genauer wir uns in der Verticallinie zu halten haben, weil nach demselben Verhältniß unser Gewicht mehr gegen den Ruhpunkt des Hebels fällt. Diese Ansicht von der mechanischen Wirkung der Muskeln scheint mir natürlich zu seyn.

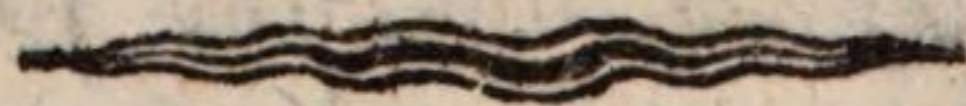
Ferner steigen wir eine Treppe oder einen steilen Berg hinauf, so müssen wir mit stärkerer Beugung des Knies unseren Schwerpunkt zuerst auf die Basis des vorgesetzten Fusses ziehen, ehe wir uns erheben können. Nach den Gesetzen der Mechanik müßte es den graden, äußern, innern und dicken Schenkelmuskeln, und den Schenkelbeinmuskeln, die die Erhebung bewirken, leichter werden, die Last aus einem rechten Winkel, als aus einem spitzigen in die Höhe zu ziehen; es scheint aber daß es einmahl nothwendig ist, den Hebelarm des Schenkelbeins zu verkürzen, daß der Ruhpunkt, oder hier die Gelenkfläche, des obern Theils des Schienbeins durch die Schwere und durch die Kraft der Muskel zugleich fixirt werde. Wir würden allerdings noch sorgfältiger seyn müssen, und besonders bey langen Subjecten in einem sehr schiefen Stand, wenn der hintere Schienbein-

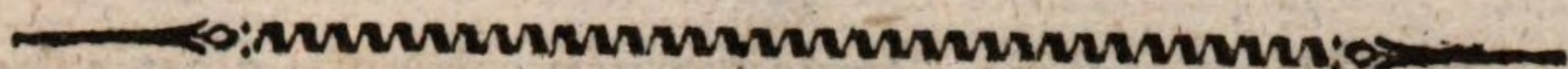
muskel dem Vorwärtsfallen nicht so widerstände, daß er sich gleichsam in den Furchen des Fersen- und Sprungbeins, als um eine Axe bey der Vorwärts Bewegung aufwickelte, indem er sich am Kahnbein fixirt, welches er gegen den Boden anzieht. Diesen Gegenstand deutlich zu machen, erforderte eine weitläufige mathematische Demonstration mit Figuren, welches doch zu weit von dem vorliegenden Zwecke abführte. Nach meiner Ausrechnung auf einer schiefen Ebene, wo sich die senkrechte Linie zur Horizontallinie verhält wie 1 : 3, habe ich nach einem angenommenen Gewicht und Gröfse eines Menschen gefunden, daß er fallen müßte, wenn die Directionslinie seiner Schwere in die Mitte der Länge des Vorderfusses gekommen wäre: jedoch willich dieses nicht bestimmt angeben, weil ich die Versuche aus Mangel an Zeit nicht nach der erforderlichen Genauigkeit habe verfolgen können.

Beym Hinaufgehen an schnell aufwärts laufenden Bergen müssen wir den Schwerpunkt erst durch Vorziehung des Rumpfes auf die Basis des vorgesetzten Fusses bringen, und dann erheben wir uns senkrecht vermittelt der Kniestrecker: hingegen bey Heruntergehen fallen wir indem wir das Knie beugen, während dem wir uns auf dem Sprungbein einen Theil des Schrittes vorwärts bewegen. Es ist uns bequemer Berg auf als Berg ab zu gehen. Beym Berg abgehen erhalten wir bey jedem Schritte eine unangenehme Erschütterung, besonders bey holprichten Wegen; Berg auf müssen wir zwar die Kniestrecker etwas sehr anstrengen, doch glaube ich, daß man

diese Mühe jener unangenehmen Empfindung, die auf das Gehirn wirkt, vorziehen müsse. Gehen wir Berg auf, so bildet unser Schienbein mit dem Vordertheil des Plattfußes sofort einen spitzigen, Berg ab der vorgesetzte Fuß einen stumpfen Winkel, eben so wie auf der ebenen Fläche. Steigen wir einen Berg hinauf, so bewegt sich der Fuß durch die Diagonale eines Parallelogramms, dessen Grundlinie die Länge, seine Höhe aber die Höhe des Schrittes ist. Die senkrechte Linie, um die wir uns durch einen Schritt in die Höhe heben, verhält sich zu der Länge der Linie, die wir in Bezug auf die Horizontallinie machen, wie die senkrechte Linie zur Horizontallinie des Winkels. Nach dem nämlichen Verhältniß bestimmen sich auch die Winkel; z. B. wir steigen einen Berg hinauf oder an einer schiefen Ebene, wo sich die senkrechte Linie zur Horizontallinie verhält, wie eins zu zwey, oder der Berg sey z. B. 10 Ruthen hoch und 20 lang, und wir machen einen Schritt hinauf, der nach der Hypotenuse uns um 13 Zoll vorwärts bringt, so werden wir nach der Horizontallinie 11,6 Zoll vorwärts gebracht, und erheben uns nach der senkrechten Linie 6 Zoll in die Höhe, dabey mußte das Schienbein gegen den Vordertheil des Plattfußes sich in einen Winkel von 60 — 65 Graden neigen, hingegen das Schienbein des zurückgesetzten Fußes den Winkel von 40 — 45 Grad annehmen. Es versteht sich, daß es sich beym Bergabsteigen umgekehrt verhalten müsse. Da wir also beym Stehen und Gehen auf schiefen Flächen den Fuß niemals rechtwinklicht mit dem

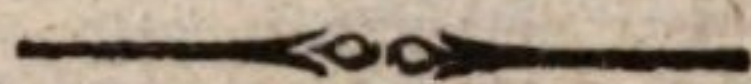
Schienbein aufstellen können, so müssen wir uns vollkommen und deutlich überzeugen, daß wir mit einem künstlichen Fusse, der sich in eine Fläche oder Fußlinie endigt, oder nach der Form des natürlichen gebildet ist, nicht auf schiefen Ebenen oder Berg auf und ab gehen können, wenn er kein dem natürlichen ähnliches Gelenk besitzt. Denn ein solcher Fuß macht immer mit der schiefen Fläche eben den Winkel den er mit der ebenen macht, und so müßte man Berg auf auf den Spitzen des Schuhes, und Bergab auf den Rändern des Absatzes gehen; daß dieß angesetzten Füßen nicht möglich ist, versteht sich von selbst.





Siebentes Kapitel.

Ueber die Eigenschaften guter künstlicher Füße.



Aus gegenwärtig abgehandelter mechanischer Demonstration vom Gehen und Stehen auf ebenen und schiefen Flächen geht nothwendig hervor, daß man an einem dem beabsichtigten Zwecke entsprechenden künstlichen Fulse die natürlichen Funktionen nach Möglichkeit durch wohl angebrachten Mechanismus zu ersetzen suchen muß, und folgende Eigenschaften in ihm sich vereinigen müssen:

- 1) Hat man vorzüglich die Absicht, die Deformität zu heben, der künstliche Fuß muß also nach der Form des Gesunden gemacht werden, er muß zum Gewichte, das er tragen soll, und zu den verschiedenen Strapazen eine wohl proportionirte Stärke haben mit möglichster Leichtigkeit verbunden.
- 2) Muß er zum bequemen Feststehen, und zum regelmässigen Gehen die wo möglichst nach der Natur angewiesenen Beweglichkeiten haben.

3) Müssen diese Bewegungen durch elastische Kraft in Absicht auf die Muskeln vortheilhaft unterstützt werden.

4) Muß er einen möglichst bequemen, und sichern Ruhepunkt für den ihn umfassenden Stumpf gewähren, mit Vermeidung alles schmerzhaften Drucks besonders in Rücksicht der amputirten Fläche.

5) Endlich eine sichere, genaue und gleich dauernde Befestigung an das zu vereinigende Glied.

1) Den Umriss des künstlichen Unterschenkels theile ich in 3 Stücke:

a) in das Waden- oder Hohlstück vom Messing, oder Kupfer,

b) in das Unterschenkelstück von leichtem Holz,

c) in das Fußstück auch von Holz.

Das Wadenstück ist so weit hohl, als es der amputirte Stumpf mit Unterlage eines Kissens zur Aufnahme erfordert. Es ist 1 Zoll länger als es hohl ist, welches zur Befestigung ans Unterfußstück nöthig ist. Die Stärke dieser Theile richtet sich nach der Schwere des Subjects, welches es tragen soll, so wiegt der ganze Fuß, den ich für ein Mädchen von 21 Jahren, welches mittlerer Größe ist, verfertigte, von welchem beyliegende Zeichnung in verjüngtem Maasstabe genommen ist, mit allen seinen Einrichtungen 2 Pfund 7 Loth. Es trägt ihn jetzt 10 Wochen, und bis daher haben sich noch alle Theile beym vielen Gehen sowohl auf Ebenen, als Berg auf und ab stark genug bewiesen.

2) Künstliche Füße müssen Gelenke haben, und so viel als möglich die Eigenschaften der na-

türlichen besitzen, Daher diese auch auf denselben Stellen angebracht werden müssen, wo sie die Natur hin bestimmt hat; denn es ist nach einer weisen Berechnung des Schöpfers bestimmt, daß beym Aufrechtstehen die Achse der Schenkel- und Schienbeine, die uns tragen, in die Achse des Fußgelenkes fällt, daß wir uns von da aus vorwärts, rückwärts, und seitwärts bewegen können, während dem die Unterlage, die das Gewicht trägt, und auch theils eine vortheilhafte Basis bestimmt, ruhig auf dieser liegen bleibt; denn so wird unser Gewicht beym Vor- oder Rückwärtsschreiten zuerst über die Unterlage, und von dieser abgebracht, ehe sich diese vom fixen Punkte, oder vom Boden zu bewegen nöthig hat.

Wir können leicht einsehen, daß, wenn wir kein Fußgelenk hätten, und der Plattfuß wäre auch nur halb so lange, sich unser Schienbein nicht bewegen könnte, ohne daß sich das entgegengesetzte Ende, wo sich das Schienbein hin bewegen will, in die Höhe hebe.

Wir haben in dem V. und VI. Kapitel gesehen, in wie verschiedenen Winkeln das Schienbein mit dem Plattfuß sich nothwendig neigen muß: daß dieß ohne das so eingerichtete Fußgelenk nicht geschehen könne, ist leicht einzusehen. In diesem Falle wird das Schienbein sofort mit der Fläche, auf der der Fuß steht, in einem rechten Winkel stehen müssen; daß dieses beym nothwendigen Bewegen und Gehen und besonders auf schiefen Flächen nicht seyn kann, braucht keiner weitem Erklärung.

Wir können auch, aus andern, sehr deutlichen, Gründen, nicht einmahl auf horizontalen Flächen fortkommen, wenn das Schienbein mit dem Plattfuß nicht vermittelt eines Gelenkes verbunden ist, oder doch nur mit vieler Anstrengung, selbst wenn die Fläche des Plattfußes gering ist. Dieses erhellt aus Folgendem. Wenn wir, beyde Füße neben einander gesetzt, auf ebenen Boden stehen, und wir treten mit einem solchen künstlichen Gliede zuerst vorwärts, so geht die Bewegung zwar bey diesem ersten Schritte noch gut, indem man sich durch die Beugung des Knies in dem Auftreten des Plattfußes noch helfen kann, (obwohl auch hier der Schritt nur kurz gemacht werden darf;) die einzige Schwierigkeit liegt hier blofs in dem zu grellen Auffallen auf den Plattfuß, welches eine unangenehme Erschütterung, oder in dem Aufsetzen des Plattfußes mit dem hintersten Rande des Absatzes, welches eine Deformität im Gange verursacht: ist aber einmahl der künstliche Fuß vorwärts aufgesetzt, und der natürliche, noch zurückstehende, soll zur Formirung des zweyten Schrittes dieselbe Bewegung machen, wobey sich der Körper um das Fußgelenk des aufstehenden Fußes ebenfalls vorwärts bewegen müßte; so wird diese Bewegung durch den Mangel jenes Fußgelenks ganz unmöglich, und das Subject ist genöthigt, durch besondere unnatürliche Anstrengungen dieselben auf folgende Art zu bewirken. Durch die Streckung des Knies muß sich das Subject in die gerad aufrechte Richtung erheben, eben so wie beym Berg auf Steigen: da nun das Schienbein

unbeweglich auf dem Plattfuß feststeht, und daher sich nicht vorwärts neigen kann; so kann auch der Körper in jener Richtung sich nicht anders vordrückt bewegen, als wenn er sich mit dem ganzen Plattfuß zugleich erhebt.

Dieses kann nun auf zweyfache Art geschehen: **Erstens:** durch den Stoß des zurückgesetzten Fußes. Man kann sich die Schwierigkeiten dieses Aktes leicht vorstellen, ohne es näher zu demonstrieren. **Zweytens:** Durch Vorziehung des Rumpfes auf dem Hüftgelenke oder durch Erhebung vermittelst des Stockes in der Hand; denn ohne Stock kann Einer mit einem solchen künstlichen Gliede durchaus nicht gehen. Ein solcher Mitleid erregender Gang kann nur kurze Zeit, wenn auch die übrigen Umstände günstig sind, fortgesetzt werden.

Wir können also in der Ermangelung des Fußgelenkes bey einem künstlichen Fuße die vorzüglichste Ursache finden, daß Leute mit der einfachen Stelze leichter und bequemer gehen, als auf den bis daher bekannten künstlichen Füßen: denn die Unterstützungsfläche der Stelze, oder der Grund derselben, ist schmal, und kurz, und durch den Gebrauch bald rundlich abgelaufen; daher sie ihren Körper beym Vorwärtsschreiten weit leichter darüber hinbewegen können.

Jene künstliche Füße haben überdißs gewöhnlich noch eine der nothwendigen Hinüberbringung unsers Körpers entgegenwirkende künstliche Kraft, die der Directionslinie der Vorwärtsbewegung gerade zu entgegenwirkt. Man hat sich mit der damit gehabten Absicht geirrt.

Man wird den hier angegebenen Nachtheilen solcher künstlichen Füße einigermaßen auf eine einfache Art dadurch abhelfen können, wenn man sie etwas kürzer, als der natürliche ist, anleget, und den Absatz des Schuhs oder Stiefels, der über das künstliche Glied angelegt werden soll, in die Form eines Kugelabschnittsbringen läßt wie in Tab. I. Fig. 3. e. zu sehen ist.

Diese einfache Verbesserung wird für diejenigen, die solche Füße wirklich tragen, eine große Erleichterung im Gehen geben; denn hierin wird einigermaßen die Absicht des so nothwendigen Fußgelenkes erfüllt.

Ich wollte diese Verbesserung hier für diejenigen angeben, die schon künstliche Füße besitzen, und für vollkommnere keine Kosten mehr anwenden können oder wollen.

Wenn wir nun die Nothwendigkeit des Fußgelenkes einsehen, so werden wir nicht verkennen, daß wir bey Bauung künstlicher Füße, und Anbringung der Gelenke der Vorzeichnung der Natur möglichst folgen müssen.

Das Fußgelenk c. c. Fig. 3. und 4. besteht aus einer Halbkugel mit ihrem hohlen Theile zwischen dem Knöchel auf dem Fulse etwas eingelassen aufliegend. Ihr Durchmesser wird nach der Größe des Subjects bestimmt. Im Unterschenkeltheile ist ebenfalls eine Halbkugel mit unterwärts gekehrt concaver Seite ganz eingelassen, so daß beyde aufeinander gesetzt genau in einander passen, so daß der convexe Theil gleichsam eine gelenke Kugel

in ihrer Pfanne bildet, und die Directionslinie beym Aufrechtstehen des Schenkels auf die Achse der beyden Kugeltheile trifft. Diese zwey wohl polirte Halbkugeln, die eine von Messing, die andere von Stahl, gewähren dem Unterschenkel und Fuß eine allseitige Bewegung gegeneinander, und zwar gegen hinten und vorne, der keilförmigen Ausschnitte w. Fig. 3. 4. Tab. I. wegen, auch eine weit tiefere Bewegung, um welches das Schienbein beym Gehen auf ebenen und schiefen Flächen, Treppen auf - und absteigen sich mit dem Plattfusse in die erforderlichen Winkel neigen kann.

Die Ausschnitte des vordern Fußes Fig. 5 — 1. 2. 3. 4. ersetzen die Gelenkigkeit der Beine des Plattfußes.

Wollen wir bey künstlichen Füßen durch Anbringung der Gelenke unserm vorgehabten Zwecke nicht schädlich werden, so müssen wir vor allem darauf sehen, daß wir auch ihre Verbindung, so wie sie am natürlichen Gliede ist, durch Bänder und Sehnen, wo die Bewegung und Dirigirung der Artikulation durch Muskeln geschieht, an den künstlichen Theilen möglichst nachzuahmen suchen, welches am nächsten vermittelt elastischer Federn etc. erreicht werden kann.

Da der ausschließliche Charakter der Muskeln Zusammenziehung und Ausdehnung ist, und so durch elastische Kraft die harten Theile des menschlichen Körpers in Bewegung gesetzt, und in erforderlicher Lage erhalten werden, so werden wir dieselben durch zweckmäfsig angebrachte gute elasti-

sche Federn um die Gelenke annächst ersetzen, ohngefähr wie in Fig. 1. 2. 3. 4. B.

Die Schenkel- und Fersenfeder Tab. I. Fig. 1. s. s. t. ist am untern Theile des Schenkels, und ihr Ende an der Ferse eingelassen, und mit der Plattfußfeder durch Anhängung mit derselben verbunden. Sie soll einigermaßen die Wirkung des Wadenmuskels ersetzen. Beym Stehen zieht sie den Schenkel und Plattfuß gegen einander, widersetzt sich der Seitenbewegung auf der Kugel, und trägt also zum Feststehen bey. Schreitet man mit dem natürlichen Gliede vorwärts, so widersteht sie dem zu schnellen vorwärts Fallen des Rumpfes über das Fußgelenk; wird nun das künstliche Glied nachgehoben, so wendet sie den Plattfuß verhältnißmäßig nach hinten, so wie es zum bequemen Vorwärtsschreiten und Auftreten erforderlich ist. Ferner wird das Schienbein gegen den Plattfuß bey der Kniebeugung geneigt, z. B. bey dem Berg- oder Treppenaufgehen, so wendet sie ihre Kraft an, um das Schienbein wieder aufzurichten, und unterstützt die Erhebung des Körpers.

Die doppelt gewundene Spiralfeder Tab. I. Fig. 3. 4. 5. o. im Fersenstücke hat die Eigenschaft zu widerstehen, daß die Wadenfeder den Plattfuß nicht zu weit nach hinten wenden kann, d. h. daß der Fuß eine geschickte Stellung zu seinem Vorwärtsbringen annimmt. Würde der Fuß so weit zurückgezogen, bis die beyden Ränder des Hinterfußes und Schienbeins einander berührten, so würde man in dem Vorwärtsbringen desselben auf der Erde früher mit den Spitzen des Vorderfußes anstoßen, und im

Auftreten würden ebenfalls die Spitzen zuerst auf den Boden kommen, welches unnatürlich und unbequem wäre. Auch gewährt diese Feder einen gelinden Auftritt, indem sie die hintern Ränder des Ausschnittes etwas von einander entfernt hält, so giebt sie beym Daraufstützen dem begleitende Gewichte verhältnißmässig nach, gleichsam als wie beym Aufsitzen eines elastischen Sessels, so kommen die Ränder zusammen, ohne dem Stumpf oder Körper eine Erschütterung mitzutheilen.

Treten wir auf eine unebene Fläche auf, so wendet sich das Schenkelbein vermög des geeigneten Gelenkes gegen die erhabene Seite, während daß sich der Plattfuß nach der Fläche des Bodens aufleget, nun drückt die zu diesem Ende an der Feder hervorstehende Ecke mit ihrer Kraft auf die Seite des Schienbeins, wofür es am meisten geneigt ist, und wirkt geschickt das Schienbein wieder über die Mitte des Gelenkes zu führen.

Die einfach gewundene Feder p. Fig. 4. 5. Tab. I. widersetzt sich dem zu schnellen vorwärts Fallen des Rumpfes gemeinschaftlich mit der Fersenfeder, und hält das zu harte Aufstossen auf das Fersenstück auf.

Die Plattfußfeder Fig. 6. unterhält, und unterstützt die Mittelfuß- und Zehengelenke vermöge ihrer concaven Richtung; nach unten spannt sie den Plattfuß auf den Boden an, begünstiget den sanften Auftritt, wird beym Hinüberbringen der Directionslinie auf die Zehen gebogen, und gespannt, so daß sie ihre Kraft zum Vortheile der Schwingung des Körpers durch den Bogen ge-

schickt äufsert, und zur Beförderung dieses Akts beträchtlich beyträgt.

Die Schienbeinfeder mit ihrem daran gehefteten Riemen q. r. r. Fig. 2, so wie die Seitenfedern B. B. Fig. 3. und 4. machen gleichsam die Verbindung des künstlichen Gliedes mit dem Oberschenkel, so wie es im gesunden Zustande von dem Streck- und Beugemuskel des Kniegelenkes geschieht.

Die Schienbeinfeder unterstützt die Verrichtung der Kniestrecker, verlängert sich bey der Beugung des Knies, und giebt unter beständig verhältnißmäßigem Anziehen der Beugung, die durch die Kniebeugemuskeln geschieht, und theils durch das Gewicht des Körpers begünstiget wird, nach, und zieht das künstliche Glied unter allen Winkeln gleichmäfsig fest an den Ruhepunkt des Stumpfes an. Da diese Feder im Plattfuß nach vorn am Fußgelenk befestigt ist, so wirkt sie zugleich der Wadenfeder entgegen, daß diese den Plattfuß nicht zu weit zurück ziehe; eben so wie die erwähnte Spiralfeder hinter dem Fußgelenke.

Da diese Feder nur in ihrer gröfsern Spannung bey gebogenem Knie gegen den Oberschenkel, wo sie angehängt ist, mit dem Unterschenkel in einen Winkel gebogen ist, so wendet sie ihre Kraft in der Form eines Hebels, dessen Ruhepunkt auf der Kniescheibe ist, dazu an, um das zurückgesetzte künstliche Glied gemeinschaftlich mit dem Kniestrecker vorwärts zu schwingen, und es in die Directionslinie des Schenkelbeines zu stellen, um das Gewicht des Körpers darauf stützen zu können.

Die Stärke dieser Feder, oder ihr Ausdehnungsvermögen wird nach dem Gewichte des künstlichen Gliedes bestimmt.

Die Bestimmung des Ruhepunkts für das amputirte Glied verdient eine sorgfältige Aufmerksamkeit. Ruhet die Last auf der horizontalen Fläche des Stumpfes, so wird es der Begliedete nicht lange aushalten, er bekommt Schmerzen, Entzündung, und zwar um so mehr, je weniger der Stumpf mit Fleisch und Haut bedeckt ist; suchen wir den Ruhepunkt allein an den Condylen, so kann dieß auch nicht ganz geschehen, ohne daß die weichen Theile, die den Stumpf regiren, durch den Druck des Gewichtes etwas geschwächt werden. Wir müssen jedoch diesen unbedeutenden Nachtheil jenem, der daraus entstehen muß, wenn wir unsere Last auf der Grundfläche des amputirten Stumpfs ruhen lassen, vorziehen, welches in den meisten Fällen nicht einen Tag statt finden kann, z. B. wenn die Amputation so gemacht ist, daß nicht hinlängliches Fleisch auf den Knochen vorgebracht wird, oder die Narbe noch nicht alt genug ist; wo die Theile durch die Länge der Zeit schon hart, und dadurch empfindungslos geworden sind. Ich glaube jedoch, daß keine Zeit hinreicht, dieses letzte zu bewirken; so callös sich der abgesägte Knochen auch mag bedeckt haben, so würde er doch die darauf liegenden weichen Theile und Haut, die nicht so wie Bänder sind, bey dem darauf liegenden Gewichte und Reiben so reitzen, daß es bey der geringsten Strapaze Entzündung und Aufbrechen verursachen müßte. Die-

sem Nachtheil habe ich dadurch glücklich vorgebeugt, daß ich das Wadenstück so eingerichtet, daß es kann enger, und weiter vermittelst des Riemens Fig. 4. e. gemacht werden; indem sich die Winkelförmigen Einschnitte Fig. 4. c. in den Stiefel durch die Elasticität desselben näher oder weiter zusammenziehen lassen, dadurch die Hohlung des Stiefels mit der Mündung weiter oder enger kann gemacht werden.

Anfänglich muß man den Begliedeten an diesen Ruhepunkt langsam gewöhnen, durch den öftern Gebrauch werden die Theile allmählig stärker, und so wird man auch die amputirte Fläche allmählig zur Unterstützung auf weichen Kissen, und die Fläche mit Seidenwatt bedeckt gebrauchen können. Nur durch vorsichtigen Gebrauch wird sich die Haut stärken, und unempfindlicher werden. Selbst wenn man die Last an den Condylen aufrufen läßt, wird durch das Hinaufziehen der Haut die Narbe gespannt, und schmerzhaft. Um dieses Hinaufziehen und Spannen der Haut zu hindern, lege ich dem Stumpf einen Schnürstrumpf an, Fig. 9, der am besten geeignet ist, Haut und Fleisch auf allen Punkten gleichmäßig, ohne der Circulation nachtheilig zu werden, und ohne Schmerzen zu erregen, an die Beine anzudrücken. Dadurch erreicht man best möglichst den Zweck auch vermittelst des konisch geformten, und ausgefüllten Kissens, welches mit besagtem Schnürstrumpfe vereinigt ist, so daß es mit demselben sich um die Condylen leget, und so vereinigt zugeschnürt wird, so nimmt jeder Punkt am Stumpf an der Unterstützung des Körpers Antheil.

Wird der Stumpf in den Hohlstiefel nur hineingebracht, so preßt er sich, indem man sein Gewicht etwas darauf legt, gleichsam in das hohle oder Wadenstück ein. Indem dieses nun durch benannte elastische Federn an einen zweyten Schnürstrumpf über das Knie mit angebrachten Schnallen D. Fig. 4. befestiget, und bey allen Bewegungen unverändert durch diese gehalten wird, so fühlt sich der Begliedete mit dem neu angesetzten Glied ohne allen Schmerz oder Druck so vereinigt, daß er sich bald daran gewöhnt, mit aller Zuversicht seine Schritte mit Leichtigkeit zu machen. Wenn das Glied so angemacht wird, daß es auch mit dem gesunden Fusse genau gleiche Länge hat, so wird es ein übrigens gesundes Subject durch die vorschriftmäßige Uebung in kurzer Zeit so weit bringen, daß es ihm wenig oder gar nicht anzusehen ist, daß es ein künstliches Glied trägt.

Die Zugehör zur Befestigung des künstlichen Gliedes gehört zu den vorzüglichsten Requisiten eines künstlichen Fusses. Der Begliedete wird nur dann sich die Vortheile durch Uebung eigen machen können, wenn das künstliche Glied unter allen Bewegungen gleich fest an den Stumpf angezogen wird, so daß es ihm endlich die Zuversicht giebt, als wäre es angewachsen. Daß aber die so nothwendige Befestigung vermittelst Bänder und Riemen allein nicht möglich sey, wenn das Knie seine natürliche Beweglichkeit noch behalten soll, ist klar durch die Erfahrung, und gründet sich auf folgende Theorie.

Man denke sich bey gestrecktem Gliede die Achse des Beinkörpers vom Schenkelbeinhals bis in den Fuß; dann denke man sich um den Umfange des Gliedes in geringer Entfernung mit der Achse desselben Parallel laufende senkrechte Linien von gleicher Länge mit der Achse, und theile diese durch eine von den äufsern Condylen durch die Achsline nach den innern Condylen gezogene Verticallinie in zwey Theile; dann denke man sich das Knie gebogen, so müssen sich die vor der Theilungslinie stehenden senkrechtaufenden Linien, und die mit ihr von der Theilungslinie durchschnittene senkrechte und Achsline verlängern, und zwar ist ihre Verlängerung um so gröfser, je gröfser die Entfernung der Achse von den senkrechte Linien ist, und so umgekehrt, verkürzen oder falten sich die senkrechten Linien auf der Gegen- oder hintern Seite der Theilungslinie: und so geschieht die Verlängerung und Verkürzung abwechselnd beym Hin- und Herbewegen des Gliedes. Das Nähmliche gilt auch beym Hüftgelenke. Wir sehen, dafs keine Linie in ihrer gegebenen Anspannung bey der Bewegung des Gliedes bleiben kann, und dafs alle Befestigung künstlicher Glieder durch Riemen, und Bänder schon darin unvollkommen, und unzulänglich ist; noch unvollkommener wird die Befestigung künstlicher Glieder.

1) Durch die eigenthümliche Nachgiebigkeit der Bänder, und Riemen, so dafs wenn sie anfangs durch ein Gewicht stark angezogen werden, dem Zuge desselben nachgeben, und wann sie

wirklich auf festen Theilen fixirt werden könnten, bald locker seyn würden.

2) Will man sie fixiren, daß sie dem anhängenden Gewichte einigermaßen widerstehen, so muß man sie stark auf die weichen Theile anziehen; und dann schneiden sie ein, werden schmerzhaft, hemmen die Circulation; wenn es auch das Individuum erträgt, so veranlaßt es Excoriationen oder Aufbrüche der amputirten Narben.

3) Werden die Bänder, Riemen schlaff durch das Nachgeben der fleischigen, oder weichen Theile, und durch das unvermeidliche Verschieben derselben.

Diese Umstände verdienen beym Bandagiren, wo es auf gleichmäßigen Druck und Festhalten ankommt, wohl in Betracht gezogen zu werden.

Diesen Mängeln abzuhelpen, habe ich nebst der Befestigung durch zwey Schnallen, die auf dem Wadenstück angebracht, und in gewirkten Schnüren, die mit dem Schnürstrumpfe des Schenkels vereinigt, angehängt sind, die gleich dauernde Befestigung durch elastische Federn zur Unterstützung für das Zweckmäßigste gehalten. Diese verlängern oder verkürzen sich, wie es die Umstände erfodern, nach Art unserer Muskeln. Wird ihre Directionslinie verkürzt, so ziehen sie sich zusammen, und umgekehrt verlängern sie sich; solcher Gestalt ziehen sie das Glied gleichmäßig an seinen Stützungsort an. Um aber auch diese bestmöglichst zu fixiren, lege ich an den Oberschenkel einen hiezu geeigneten Schnürstrumpf, wie Tab. I, Fig. 4. d. zu sehen, an.

Ich habe mich überzeugt, daß Schnürstrümpfe zur Fixirung anhaltend wirkender Kräfte das beste Mittel sind: sie verschaffen einmahl eine große Berührungsfläche; und zum andern üben sie einen gleichmäßigen, und dauerhaften Druck auf die weichen Theile aus, der denselben bey solchen Umständen eine vortheilhafte gemäfsigte Circulation gewährt. Um aber dem Nachgeben an der konischen Form des Schenkels vorzubeugen, verbinde ich diese noch durch Schnallen oder Schnüre, wie Tab. I. Fig. 4. a b c. mit einem hiezu geeigneten Leibgurte.

Wer die abgehandelten Kapitel in die Gedanken zurückruft, und einen Blick auf die Kupfertafel wirft, der wird erkennen, nach welchen Gesetzen ich diese Erfindung construiert habe, und wer ein Modell vor sich liegen hat, wird sich noch mehr überzeugen, aber von dem Erfolge meiner Bemühungen wird sich nur der überzeugen können, welcher ein Individuum mit solchem künstlichen Gliede, vorzüglich dem des Unterschenkels, um sich hergehen, sehen wird, wo sich alle Bewegungen auf Flächen so wie Berg auf und ab, bereits gleich den natürlichen ohne Beschwerneiß des Patienten produciren.



Achtes Kapitel.

Beschreibung der bekanntesten künstlichen Füße.

Nachdem ich die nothwendigen Eigenschaften eines brauchbaren künstlichen Fusses auseinander-
gesetzt habe; so gehe ich zur Beschreibung der be-
kannten künstlichen Füße über. Ich führe die
Beschreibungen derselben, so wie sie uns die be-
rühmtesten Wundärzte geliefert haben, wörtlich an,
ohne mich in eine specielle Kritik darüber einzu-
lassen; als welches ich nicht nur für überflüssig
halte, indem ich durch die vorhergegangene Aus-
einandersetzung der Eigenschaften solcher Werk-
zeuge einem jeden die Gründe ihrer Beurtheilung
deutlich an die Hand gegeben habe; sondern auch
aus besondern Rücksichten zu unterlassen für zweck-
mäfsig achte.

Das älteste, und bereits auch bequemste, künst-
liche Glied ist bis daher die sogenannte Stelze.
Diese besteht aus einem cylindrisch abgedreh-
ten Untertheil von Holz, welche gewöhnlich im

Durchmesser einen starken französischen Zoll hat; und dem Obertheil, nämlich worin das Knie, wenn sie für den Unterschenkel ist, ruht; dieser Ruhepunkt ist oval, oder bogenförmig ausgeschnitten, welcher Ausschnitt sich in zwey an dem Oberschenkel gerade hinauflaufende $1\frac{1}{2}$ Zoll breite Stücke verliert. Das äußere dieser beyden Stücke reicht gewöhnlich bis an das Hüftgelenk, das innwendige bis an die Mitte des Oberschenkels. Diese Theile werden so wie der Ruhepunkt weich ausgepolstert. Ueber diese zwey Seitenstücke werden zwey Riemen mit Schnallen geführt, wodurch das Ganze am Gliede befestiget wird. Das äußere Stück wird noch an einen Leibgurt angehängt, um die Befestigung sicherer zu erzwecken. Es ist nur Schade, daß bey dieser leichten und einfachen Maschine die Bewegung des Kniegelenkes, indem der Stumpf eingebogen, und nach seiner Länge horizontal darauf ruhet, aufgeopfert werden muß.

Vor einigen Monaten verfertigte ich eine solche Stelze für einen Jüngling von 18 Jahren, dem der Unterschenkel durch kränkliche Umstände bereits in einen rechten Winkel gegen den Oberschenkel zurückgezogen wurde; da ich alle Befestigung mit Riemen und Bändern, die gleichdauernd seyn soll, an beweglichen Körpern unzulänglich finde, und vorzüglich die zwey Seitenstücke an der Stelze so wenig Berührungspunkte gewähren, so habe ich, statt dieser Seitenstücke, elastische Federn an das Bogenstück befestigt, und darauf zwey Schienen von 6 Zoll nach der Form des Schenkels ausgehöhlt an die Federn befestigt, welche

durch elastische Kraft gleichförmig an den Schenkel andrucken, wo vermittelt des größern Berührungspunkts der Schienen die Maschine gleichdauernd befestiget wird. Der Erfolg hat bis daher die Vortheile bewiesen.

Die Stelze für den amputirten Oberschenkel unterscheidet sich von der erst beschriebenen in der Unterlage für den Stumpf, welche in einem nach der Länge und Form der Dicke des Stumpfes oval ausgeschnittenen 4 Linie dicken Holze besteht, welches gleichfalls ausgefütert, und horizontal auf dem cylindrischen längern Stock befestiget ist. Auf diese Unterlage wird unser Stumpf horizontal vermittelt zweyer quer darüberlaufenden Riemen befestiget, die so wie die Schnalle an beyden Seiten des ausgeschnittenen Holzes befestigt sind. Ein dritter Riemen an diesem Stück wird über den Hinterbacken laufend an einen Leibgurt befestiget, um das Verrücken der Unterlage nach vorne zu verhindern. Dieser Riemen erfüllt jedoch seinen Zweck sehr unvollkommen, und erschwert die Bewegung nach vorn, und könnte auf eine einfache Art zweckmäfsig verbessert werden.

Die Bewegung des Hüftgelenks wird bey dieser Vorrichtung zwar nicht ganz aufgehoben, doch kann man durch diese Bewegung nicht über den gesunden Fuß hinausschreiten. Die Vorwärtsbewegung geschieht allein durch das Vorwärtssinken des Beckens vermittelt des Fußgelenkes am gesunden Fuß.

Um den Gang solcher verstümmelter Menschen natürlicher und bequemer zu machen, und die

Deformität zu heben, haben sich Gelehrte und Künstler lange beflissen, künstliche Füße zu construiren, die mehr oder weniger den natürlichen gleich kommen sollten.

Aus älteren Zeiten zeichnet sich hier besonders eine Vorrichtung für den Oberschenkel aus, welche Ambrosius Paré in seiner Chirurgie abgebildet hat. Dieselbe ist mit einem Fußgelenke in der vordern Hälfte der Fußwurzel versehen, welches durch eine Feder elastisch ist. (S. A. Paraei Opera chirurgica. Francof. 1594. p. 658.)

Unter den Neueren bemerken wir hier zuerst Addisons künstlichen Fuß (S Bells Wundarzneyk. Th. IV. Fig. 9. u. B. V. S. 186.) Dieser ist, wie ihn Bell beschreibt, ein hohler Unterschenkel aus Zinn gemacht und mit dünnem Leder bedeckt. Er wird durch einen Riemen mit einer Schnalle auf der äußeren Seite unter dem Knie festgemacht. Zur Seite des Kniegelenks liegen zwey Stäbe von gut gehärtetem und möglichst elastischem Stahl, welche durch ein Gelenk mit einander vereinigt sind, genau an, und werden durch einen dünnen elastischen Bogen von Stahl, welcher ohngefähr zwey Drittel vom untern Theil des Schenkels umschließt, und mit ledernen Riemen vorn Zusammen geschnallt wird, befestigt. — Neben diesem bildet er noch einen andern künstlichen Unterschenkel ab von der nämlichen Einrichtung, wie der vorige, aber noch mit einem hölzernen Fuß mit beweglichen Gelenken versehen, so daß dadurch die natürlichen Bewegungen des Unterfußes ziemlich natürlich nachgeahmt werden.

Dieser künstliche Fuß von Addison hat die Form eines natürlichen bis ziemlich nahe an die Knöchel, von da an abwärts verliehrt er sich in eine schmale Basis, ohngefähr wie die Stelze, und scheint den Vorthail vor der Stelze zu haben, daß er die Bewegung des Knies zuläßt, wird aber deshalb nicht gebraucht werden können, weil nebst dem, daß er von Zinn zu schwer werden muß, der Ruhepunkt des Körpers ganz auf der amputirten Fläche nur Statt findet.

Bey dem zweyten künstlichen Fusse wird von Gelenkigkeit gesprochen, ist aber weiter keine Anzeige, auch in der Zeichnung gar nichts, wie und wo diese Gelenke angebracht sind? Es ist aus bestimmten Gründen zu urtheilen, daß der erstere dem zweyten durchaus vorzuziehen sey; beyde haben die Nachtheile gemein:

1) daß ihre Unterstützung nur auf die amputirte Fläche fällt;

2) daß ihre Befestigung nur in der schmalen Berührungsfläche oberhalb des Knies angebracht ist. Ob hier die Anhaltung auch gleichwohl durch einen elastischen Druck unterstützt wird, so kann bey dieser Einrichtung das Gewicht eines künstlichen Gliedes nicht gleich fest angehalten werden; und am allerwenigsten, wenn es so wie diese von Zinn gemacht ist, welches, wenn es einige Dauer soll haben, sehr schwer ausfallen muß. Man sehe im Kapitel VII. über Befestigung künstlicher Füße. — Das Bedürfnis hat Hrn. Gavin Wilson veranlaßt, diese hier beschriebenen künstlichen Füße zu verbessern. S. Bells Wundarzneykunde V. B. Tab. 4. Fig. 1. 3. 4.

Wilsons künstlicher Fuß ist aus steifem gehärtetem Leder verfertigt. Er wird durch zwey eyrunde Schilder, die von eben solchem Leder verfertigt, mit weichem sämisch gegerbtem Leder gefüttert und mit einer Eisenplatte, welche vermittelst eines Gelenkes am Knie beweglich ist, zusammengenietet

sind, und mit einem Riemen angeschnallt werden, am Schenkel befestigt. Diese Theile des Instruments müssen am Schenkel ohngefähr neun Zoll hoch hinauf reichen. Ein Riemen, welcher von der Fußsohle herauf kommt, und an der inneren Seite des Fußes bis zur Mitte des Schenkels hinaufreicht, wo er mittelst einer Schnalle mit einem von der Schulter der anderen Seite herabsteigenden Riemen verbunden ist, dient, den Unterschenkel zu unterstützen und das Gewicht desselben auf der kranken Seite zu erleichtern, und auf die andere mit zu vertheilen.

Ein Stück weiches sämisches Leder wird mittelst eines Schnallenriemens am Knie befestiget.

Bey dem Gebrauche dieser künstlichen Füße ruht das ganze Gewicht des Körpers auf den Knorren des Kniegelenkes und der Kniescheibe, der Stumpf selbst aber hängt frey in den künstlichen Fuß herab. Dafs hier gedachte Leder ist ungemein brauchbar, um Schmerz und Wundwerden zu verhüten, welches man sonst von dem Reiben des künstlichen Fußes gegen das Knie zu besorgen haben würde.

Herr Wilson macht drey Arten von künstlichen Füßen, je nachdem die Absetzung an dieser oder jener Stelle des Gliedes geschehen ist. Wird das Glied weiter unten abgelöst, als gewöhnlicher Weise zu geschehen pflegt, nämlich so, dafs die Bewegung des Knies nachher noch möglich bleibt; so ist es besser, wenn man die Amputation neun bis zehn Zoll unter den Kniegelenkknorren (Condylus femoris), als wenn man sie höher oder tiefer

unten verrichtet. Macht man sie höher, so ist der Stumpf nicht zulänglich, dem künstlichen Fusse im Gehen die nöthige Festigkeit zu verschaffen: wird aber der Unterschenkel um vieles tiefer unten abgesetzt, so muß man die Maschine an den Knöcheln dicker machen, als sonst nöthig seyn würde; dadurch aber wird sie schwerer und unbehüllicher.

Die zweyte Art künstlicher Unterschenkel ist für solche Fälle bestimmt, wo man die Ablösung nach der gewöhnlichen Methode unter dem Knie gemacht hat. Hier fällt das Gewicht des Körpers auf das Kniegelenk, und auf den obersten Theil des Unterschenkels, welchem ein weich ausgestopftes Kissen untergelegt wird *).

Diese Art von Unterschenkel hat am Knie kein Gelenk, und ihre Höhlung, in welcher der Schenkel liegt, reicht fast bis zur Hüfte hinauf. Sie sind hinten offen, um den Schenkel aufzunehmen; daselbst werden sie befestigt vermittelst dreier Riemen und Hacken, welche letztere nicht nur stärker sind, sondern auch weniger Platz einnehmen, als Schnallen.

Ist der Fuß über dem Knie abgenommen worden, so bekommt der künstliche Fuß am Knie ein Gelenk. Im Gehen wird derselbe vermittelst eines

*) Meinen Unterschenkel habe ich für einen Mann von 30 Jahren gemacht, welcher beyläufig $2\frac{1}{2}$ Zoll unter dem Knie amputirt ist; und er trägt ihn bey vollkommener Beweglichkeit seines Kniegelenkes mit Leichtigkeit, wie wir in den hierüber anzuführenden Erfahrungen weiter sehen werden.

stählernen Stabes steif gemacht, welchen man durch zwey an der äußern Seite des Schenkels befindliche Riegelhacken schiebt. Will sich aber der Patient setzen, so zieht er den Stab aufwärts, damit sich das Knie beuge. Dieses ist leicht zu machen, und trägt nicht wenig zur Brauchbarkeit und Bequemlichkeit der Maschine bey.

Diese Art von künstlichen Füßen erhält ihre Festigkeit theils dadurch, daß sie dicht an den Schenkel anschliessen, theils aber auch und vorzüglich durch die Ausfüllung des hintern Theils am Schenkel, welche so beschaffen ist, daß der untere Theil der Hüfte darauf fast eben so leicht ruht, als wenn man auf einem Polsterstuhl sitzt. In der That sitzt auch der Patient darauf, er mag gehen oder stehen, und auf diese Art, so wie auch wegen des von der Fußsohle herauf kommenden Riemen, welcher mit einem andern von der Schulter herabkommenden zusammengeschnallt wird, kann der künstliche Fuß leicht getragen und zum Gehen gebraucht werden.

Es ist unstreitig, daß Gavin Wilson jenem künstlichen Fusse von Addison merkliche Verbesserungen gegeben hat, und zwar in Folgendem:

- 1) Statt ein zinnernes Hohltheil hat dieser solches von steifem Leder gefertigt, wodurch die Maschine leichter an Gewicht werden konnte.
- 2) Hat er nach der Beschreibung den Ruhepunkt am Obertheile des Hohlstücks bereitet, worauf er mit dem untern Theile des Kniegelenks ruhen soll.

Soll aber das Leder die Last des Körpers tragen, so muß es sehr stark, und folglich auch wieder verhältnißmäßig schwer an Gewicht werden: auch kann die-

ses Hohltheil von Leder von keiner Dauer seyn; denn Vermöge der natürlichen Nachgiebigkeit des Leders muß solches dem Gewichte des Körpers nachgeben, sich bald einbiegen, und setzen.

3) In seiner Vorrichtung zur Befestigung des künstlichen Gliedes hat er solches darin verbessert, daß er durch sein 9 Zoll langes eyrundes Schild einen weit größern Berührungspunkt an dem Oberschenkel erreicht, und hat dadurch einem zu schmerzhaften Druck vorgebeugt, und im Ganzen mehr Festigkeit erlangt. Doch kann auch diese Befestigung aus Gründen, die ich im Kapitel VII, angegeben habe, nicht gleichdauernd seyn. Der Riemen, der von unten aus dem Absatz heraufgeht, und an einem Achselriemen befestigt ist, kann aus oben genannten Gründen den Absichten des Erfinders um so weniger entsprechen, weil die gegenseitigen Stützpunkte desselben sehr weit von einander entfernt sind, daher jede kleine Bewegung des Gliedes, oder des Rumpfes auf dem Hüftgelenke eine beträchtliche Veränderung in der Länge oder Kürze dieses Riemens verursacht, welcher in einem Falle zu sehr gespannt, und in dem andern zu locker werden muß. Auch vermißt man eine deutliche Anzeige, sowohl in der Beschreibung als in der Zeichnung, von der bloß in der Beschreibung erwähnten Gelenkigkeit des Plattfußes; es sey denn, daß eine Linie in der Zeichnung, die vorne am Schienbeine am Rücken des Fußes etwas schreg nach unten gegen der Ferse zulaufend ist, solches andeuten müßte; dieses Gelenk wäre dann ohngefähr so wie an den sogenannten Stiefelhölzern.

Nach zuverlässigen Nachrichten hat schon früher vor mehrern Jahren Hr. Medizinalrath Brünninghausen Versuche mit hier beschriebenen künstlichen Füßen gemacht: dieser scharfsinnige berühmte Wundarzt sah sich aber bald genöthigt, selbst auf Mittel zur Verbesserung dieser künstli-

chen Füße zu denken, wie einer in Richters Bibliothek 15 B. I St. S. 568. Tab. I. folgender Art beschrieben ist.

Dieser künstliche Fuß ist für den Fall bestimmt, wenn das Glied unter dem Knie ist abgenommen worden. Ist das Knie auch verlohren gegangen, so wird, um diesen Verlust zu ersetzten, noch ein anderer Mechanismus erfordert.

Dieses künstliche Glied besteht in 4 Hauptstücken nämlich: erstens dem Wadenstück, zweitens dem Fersenstück, drittens dem Mittelfußstück, und viertens dem Zehenstück. Diese Eintheilung ist die natürlichste, und man kann dabey alle die Eigenschaften, die zu einem brauchbaren künstlichen Gliede erfordert werden, am besten ins Werk stellen.

Das Wadenstück ist von Kupfer verfertigt, und zur Aufnahme des zurückgebliebenen Stumpfs bestimmt. Es muß ganz symmetrisch nach allen Dimensionen des gesunden Beins verfertigt werden. Das Wadenstück ist länger oder kürzer, je nachdem der Stumpf lang oder kurz ist; seine Dicke aber richtet sich nach der Dicke der gesunden Wade; dicker als diese wird es kaum jemahls werden dürfen, weil der Stumpf gewöhnlich etwas abgezehrt ist; es muß also noch mit weichen Sachen ausgestopft werden, welches dem Stumpfe, welcher gewöhnlich weniger natürliche Wärme als der übrige Körper hat, in dieser Hinsicht gut zu Statuten kommt. Der Fuß nebst dem Theile des Unterschenkels, welcher in das Wadenstück befestiget wird, muß von einem Bildhauer aus leicht-

tem aber doch festem Holze genau nach der Symmetrie mit dem gesunden Fusse verfertigt werden.

Der Fuß wird (wie schon gesagt) durch zwey senkrechte Schnitte in 3 Theile abgetheilt.

Der senkrechte Durchschnitt, welcher das Fersenstück von dem Mittelstücke trennt, wird auf dem untern Drittheil seiner Höhe durch 2 Horizontalschnitte gekreuzt, welche in das Fersenstück und in das Mittelfußstück hineinlaufen, und in welchen ein starkes Scharnier liegt, welches die beyden Stücke miteinander verbindet, und wodurch sie Beweglichkeit erhalten. Der senkrechte Schnitt unter dem Scharnier wird keilförmig ausgeschnitten, damit die Spitze des Fusses sich senken könne.

Der Schnitt über dem Scharnier wird ebenfalls keilförmig ausgeschnitten, damit der Unterschenkel sich beym Gehen über den Plattfuß herüber biegen könne. Die Gröfse dieser keilförmigen Ausschnitte richtet sich nach der Gröfse des Schrittes, den der Mann, (für welchen der künstliche Fuß bestimmt ist,) sonst zu führen gewohnt ist.

Eine stählerne Feder, welche auf den untern und vordern Theil des Unterschenkels befestiget wird, und mit ihrer Spitze auf einem messingenen Plättchen des Mittelfußstückes spielt, treibt die Spitze des Fusses immer abwärts, gibt aber bey jedem Schritte so viel nach, daß die Bewegungen des Fusses mit Leichtigkeit können gemacht werden.

Mit dem Mittelfußstücke ist das Zehenstück durch 2 Federn, welche in der Fußsohle liegen,

verbunden. Der Raum zwischen beyden Stücken ist keilförmig ausgeschnitten, damit die Zehen sich aufwärts bewegen können. Läßt der Druck nach, so treiben die 2 elastischen Federn das Zehenstück wieder in seine gehörige Lage, dadurch wird das Gelenk der Zehen mit dem Mittelfusse beym Gehen vollkommen nachgeahmt.

Keine der Bewegungen des Fusses kann übertrieben werden, weil die verschiedenen Theile nur bis auf einen gewissen Punkt können bewegt werden, und also sich einander selbst Schranken setzen.

Dieses ist der Mechanismus des Fusses, nun kommt es aber darauf an, diese leblose Maschine an einem lebendigen Körper zu appliciren, und sie demselben erträglich und brauchbar zu machen. Wenn die Last des Körpers bloß auf der Narbe des Stumpfs ruhen müßte, so würde es kein Mensch aushalten können, und die Maschine wäre unnütz. Daher ist eine Einrichtung getroffen, wodurch diese Besorgniß glücklich gehoben wird. Inwendig um den obern Rand des Wadenstücks läuft ein starker Riemen, durch 2 lederne Seitenstege, (welche zugleich einen Theil der 2 hernach zu beschreibenden Zugriemen ausmachen.) Jener Riemen wird, nachdem der Stumpf in das Wadenstück hinein gesteckt ist worden, unter dem Knie fest zugeschnallt. Dadurch wird die Maschine mit dem Körper fest vereinigt, und (was die Hauptsache ist) das Knie hängt in jenem Riemen, und dadurch wird ein großer Theil der Last des Körpers schwebend getragen.

Auf dem Grunde des Wadenstücks liegt ein elastisches Kissen mit Rosshaaren gestopft, um die Narbe zu unterstützen. Nebst dem ist das Wadenstück inwendig mit einem Hundspelze mit aufwärts stehenden Haaren ausgefüttert, der Stumpf wird mit einem Pelze mit abwärts stehenden Haaren bekleidet. Diese Adminicula helfen alle dazu, damit der Patient das künstliche Glied mit Leichtigkeit tragen könne. Der obere Rand des Wadenstücks, und der Ausschnitt desselben unter der Kniekehle ist mit weichem Leder eingefasst.

Zu beyden Seiten des Wadenstücks sind 2 Zugriemen befestiget, welche zugleich inwendig die obengenannte Seitenstege formiren. Durch diese Zugriemen läuft über dem Knie noch ein anderer Riemen um das künstliche Glied, (wenn es nöthig seyn sollte, z. B. beym Reiten,) noch stärker an den Körper zu befestigen.

Die Bewegung dieses Fusses geschieht auf folgende Art. Gewöhnlich hat er die Stellung so, daß die Spitze des Fusses durch die Feder etwas abwärts getrieben ist, auf die nähmliche Art, wie ein natürlicher Fuß gemeiniglich ruhet. Steht der Mensch auf einer horizontalen Fläche, so hat der Fuß die Richtung, wenn man man sich die 3 Stücke vereinigt denkt. Die Feder ist etwas angespannt, und die geraden Federn, ruhen noch. Setzt sich nun der Mensch mit dem gesunden Fusse vorwärts in Bewegung, so nimmt der künstliche Fuß die schiefe Stellung an, der Schwerpunkt des Körpers, welcher zuvor durch das Fersenstück fiel, fällt nun vorwärts auf den Mittelfuß

und die Zehen. Zuerst schließt sich der hintere Ausschnitt, dann der vordere. Alle Theile des künstlichen Fusses stehen fest geschlossen auf einander, und der gesunde Fuß vollendet den Schritt.

Der Körper ruhet nun auf dem gesunden Fusse, der künstliche wird aufgehoben, nimmt vermöge der Elasticität seiner Federn wiederum die gerade Stellung an, und dann wird wieder ein neuer Schritt gemacht u. s. w.

Ein künstlicher Fuß von Herrn Hofrath Stark, beschrieben in dessen Verandlehre Seite 499 Tafel 24 Fig. 227 und 228. Er besteht:

1) aus dem Schenkelstück, welches von Kupfer, oder wegen der größern Leichtigkeit aus Blech gefertigt wird. Es bildet dieses Stück einen Schaft, welcher den Stumpf aufnimmt, und welcher sich also nach der Länge und Dicke des Stumpfs richten muß. Er darf nicht zu enge und nicht zu weit seyn, weil im letztern Fall er sich nicht gut befestigen läßt. Der Schaft muß vorn mehr in die Höhe gehen als hinten. Ueberhaupt ist es schwer, dem obern Rande des Schenkelstücks eine solche Form zu geben, daß es an dem hintern und vordern Theil des Schenkels gleich gut anschließt.

2) Aus dem Kniestück, welches aus weichem aber festem Holze gefertigt wird. Dieses Stück soll zum Ersatz desjenigen Theils des Schenkels, welcher weggenommen worden ist, dienen. Es muß daher genau nach dem untern Theil des gesunden Schenkels gearbeitet werden.

3) Der Unterschenkel nebst dem Fusse ist ganz von Holz, und muß ebenfalls genau nach dem gesunden Unterschenkel und Fuß geformt werden. Die Einrichtung am Unterschenkel und Fusse ist ganz von dem Brünninghausischen Fuß beybehalten, nur daß der Unterschenkel von der Ferse bis zum Knie aus einem Stück besteht.

4) Der Unterschenkel, und das Kniestück sind nach hinten durch ein Charnier vereinigt, so, daß sich die Flächen beyder Stücke von einander entfernen und wieder vereinigen können, wodurch einigermaßen die Bewegung des Kniegelenks nachgeahmt wird. Die Entfernung dieser beyden Flächen darf nur bis auf einen gewissen Grad gehen, weil eine zu weite Entfernung dem Fortsetzen und Bewegen des künstlichen Gliedes hinderlich ist, $1\frac{1}{2}$ Zoll von einander. Die weitere Entfernung wird beschränkt durch einen starken Widerhacken von Eisen, welcher auf die Mitte der Fläche des Unterschenkelstücks eingesetzt ist. In der Mitte der Fläche des Kniestücks ist eine Aushöhlung, in welcher der Widerhacken einigen Spielraum hat. Bey einer weitem Entfernung wird der Widerhacken durch einen Querriegel, welcher durch das Kniestück und durch die Aushöhlung quer durchgeht, aufgehalten und dadurch die Entfernung beyder Flächen begrenzt. An der vordern Seite des Kniestücks ist ein längliches Blech aufgenietet, welches in der Mitte einen länglichen Einschnitt hat, in welchen ein Stift, der sich am obern und vordern Theil des Unterschenkelstücks befindet, eingreift. Bey

der Bewegung des Kniegelenks geht der Stift in dem Ausschnitt des Blechs auf und nieder, er hält aber eine grössere Entfernung ebenfalls mit ab.

5) Die Befestigung des künstlichen Gliedes am Oberschenkel ist mit sehr vielen Schwierigkeiten verknüpft, welche auch nicht leicht alle beseitigt werden können. Damit die Last des Körpers sicher bey dem Fortschreiten auf dem künstlichen Fusse ruhen kann, und der Fuss nicht zur Seite wankt, geht von der Seite des Schenkelstücks ein eiserner Stab in die Höhe, welcher bis zum Hüftbein reicht. Nach aussen ist er oben umgebogen, unter der Beugung geht ein breiter Riemen oder Gürtel weg, welcher um das Becken geschnallt wird, der Stab muß sich aber bey der Bewegung des Fusses an dem Riemen gleichfalls etwas vor und rückwärts bewegen. Alsdann gehen über beyde Schultern zwey starke Riemen in Gestalt eines Beinkleidertragers herab; diese Riemen werden hinten und vorn an stählerne Knöpfe von elastischen Federn befestiget. Diese Federn geben bey dem Fortschreiten sowohl als bey dem Bücken nach, und nehmen, wenn die Ausdehnung mittelst der Riemen nachläßt, ihre vorige Lage wieder ein. Der Rand des Schenkelstücks muß rund herum mit weichem Leder und Haaren umpolstert seyn, damit er nicht in das Fleisch einschneide und drucke. Auf diesem Rande muß die größte Last des Körpers ruhen, und der Stumpf muß in dem Schafte wie in einer Schwebe ruhen. In dem Boden des Schenkelstücks wird ein elastisches Kissen von Leder gelegt, auf welchem der Stumpf nur sanft aufliegt.

liegt, Die innere Wand muß wie bey dem Brün-
ninghausischen Fuß mit einem Hasen- oder Hunds-
fell überzogen seyn.

So sinnreich auch die Ideen sind, welche diesen Erfin-
dungen zu Grunde liegen; so glaube ich doch mich
überzeugen zu können, daß ihre Ausführung nicht
denjenigen Grad der Vollkommenheit erreicht habe,
daß die einsichtsvollen Herrn Urheber einen jeden wei-
teren Versuch für überflüssig halten werden, sondern
glaube vielmehr, daß diese um die Kunst so sehr ver-
dienten Männer auch diesen meinen neuen Versuch
nicht ungünstig aufnehmen werden, und hoffe deren
schätzbare Gewogenheit gegen mich dadurch nur um
so fester begründet zu haben.

N e u n t e s K a p i t e l .

Beschreibung des neuen künstlichen Fusses für den amputirten Unterschenkel nach beyliegender Zeichnung.

Dieser künstliche Fuß ist in der Zeichnung für die rechte Seite abgebildet; und zwar Fig. 1. 2. 3. ist er in seiner Zusammensetzung für sich allein, Fig. 4, aber am Gliede angelegt vorgestellt. Er besteht aus 3 Theilen, nämlich:

- a) aus einem hohlen, blechernen, von aussen nach der Form des gesunden Fusses gearbeiteten Stücke AA; Fig. 1. 4. zur Aufnahme des Stumpfes des amputirten Gliedes;
- b) aus dem mittleren Theile von Holz, woran das obere blecherne Stück mit Nieten befestiget ist BB; Fig. 2. 4. und
- c) aus dem untersten, die Stelle des Plattfusses vertretenden Theile CC, Fig. 3. 4. ebenfalls von Holz.

Der hohle obere Theil AA, den man, so wie das ganze künstliche Glied, Fig. 1. von hinten, Fig. 2. von vorne, Fig. 3. von seiner innern, und Fig. 4. von seiner äusseren Seite sieht, ist aus gehäm-

mertem Messingbleche von gehöriger Stärke gefertigt, unten bey aa ist er ganz unter einem rechten Winkel mit seiner Achse abgeschnitten, oben aber flacht sich sein etwas nach aussen gebogener Rand von vorne gegen hinten etwas schief ab, um das Beugen des Knies nicht zu hindern, so wie man Fig. 3. bb. sehen kann. Die ganze innere Fläche ist mit rauher Leinwand ausgefüttert. Von oben gegen unten C Fig. 1. 4. mit seiner Directionslinie parallel befinden sich an diesem hohlen Theile, sowohl im Bleche als Futter, 2 Spalten, welche etwa den halben Theil von der Höhe des ganzen Stückes betragen, sie stehen einander grade gegenüber, und zwar mit der Richtung von hinten und aussen, nach vorn und innen, so daß die äussere Spalte noch hinter den äusseren Condylus, die innere aber vor den innern bey der Anlegung zu stehen kommt. Fig. 1. u. 4. cc sieht man die äussere, Fig. 2. 3. dd aber die innere Spalte. Um diesen oberen Theil läuft ein Riemen ee, welcher, um vor dem abgleiten gesichert zu seyn, durch 3 am Bleche befestigte Schleifen durchgezogen ist, wovon sich 2 vorne zu beyden Seiten ff. Fig. 2. u. 4, und die 3te hinten und etwas gegen innen Fig. 1. 3. ff. befinden. Wenn nun dieser Riemen an seiner Schnalle gg Fig. 3. 4, welche über der Wade zu stehen kommt, angezogen wird, so werden sich die Ränder der entfernten Spalten einander nähern, und nöthigen Falls sich übereinander schieben, wodurch der hohle Theil von oben sich beliebig verengern läßt. Etwas unter dem beschriebenen Riemen, sind zu beyden Seiten innen und aussen zwey Schnallen hh

angenäht, welche beym Anziehen gerade auf den Riemen zu liegen kommen, und wodurch die abwärts gehenden Bänder des Schnürstrumpfs von den Oberschenkel gezogen, und der künstliche Fuß am Gliede festgemacht wird. Die äussere dieser Schnallen h. Fig. 4. kömmt vor der Spalte zu liegen - und zwar so, daß ihre Lage an die Mitte der äussern und innern Condylen kömmt, d. h. daß sie mit der Achse des Gliedes beyde gegeneinander parallel stehen. Die Tiefe und Weite des hohlen Theiles richtet sich immer nach der Grösse des Stumpfes des amputirten Gliedes, den er in seine Hohlung aufzunehmen hat. Am hohlen Theile ist unten durch 2 Reihen Nieten das mittlere Stück B. B. B. befestiget, welches bis ans Fußgelenk reicht, und dessen Höhe sich immer nach jener des hohlen Theils richtet, so daß dieses Mittelstück immer an Höhe wenigstens von aussen, zu ersetzen hat, was dem hohlen Theile bis zum Fußgelenk noch daran abgeht. Es ist ebenfalls nach der Form des gesunden Fußes gearbeitet, hat zu beyden Seiten eine perpendiculäre Spalte kk. Fig. 4. u. 3, worin eine Stange verschiebbar ist, welche bey m ein Scharnier hat. Das Loch, durch welches der Stift geht, ist länglich, um die Seitenbewegung zu begünstigen. Diese Scharnierstange hat an ihrem oberen Ende bey n Fig. 4 u. 3. eine Schraubenvorrichtung, um nach Erforderniß das Scharnier verlängern und verkürzen zu können: dadurch wird der Grad der grösseren oder geringeren Seitenbewegung des Fußgelenkes bestimmt. Das Mittelstück ist unten nicht eben, sondern vom Puncte des Scharniers an zu

beyden Seiten schief gegen aufwärts abgeschnitten, so daß es im senkrechten Stand mit der ihm zugekehrten horizontalen Fläche des Plattfusses vorne einen größeren, hinten aber einen kleineren Winkel macht. Es ist zwischen der gewundenen vordern Spiralfeder und dem Fußgelenke in dem Plattfußtheile eine Feder eingelassen, welche um eine runde Achse gewunden, gegen innen des Fußes vierkantig, und mit einem Stellrade versehen ist p. Fig. 2. 3, welches einen Widershacken hat, der durch eine Feder in die Zähne des Stellrades angedrückt wird, so daß man die Feder mittelst des Schlüssels Fig. 10. nach Erforderniß an und zurückspannen kann, an die ein Riemen o. Fig. 3. 4. u. Fig. 2. B. befestigt ist, der sich um die Feder aufwindend, von da durch den hervorstehenden Theil des Mittelstückes B. durchgehend sich an der Schnalle d des Schnürstrumpfes D Fig. 4. befestigt.

An der hintern Seite dieses Mittelstückes B Fig. 1. ist eine andere, aber weit stärkere, mit der nämlichen Vorrichtung angebracht ss. welche abwärts steigt, ihren Stellstift auf der äußeren Seite des Fußes hat, nach ihrer Dicke in das Holz etwas eingetieft ist, und an ihren Ende ein Ohr hat, durch welches sie bey t Fig. 1. in einen Hacken am der Plattfußfeder eingehängt wird. Fig. 3. 4. sind ebenfalls auf der innern und äußern Seite Federn im Mittelstück bey u x angebracht, welche etwas schwächer als die im Plattfußstück cc sind; übrigens sind sie mit derselben Vorrichtung, als die im Plattfusse, und wie die Fersenfeder befestigt; der damit verbundene Riemen wird oben an

der Schnalle e des Schnürstrumpfs d befestiget. Der Plattfuß Fig. 5. u. 6. besteht aus 5 Stücken welche unten an der Sohle zusammenstossen, und an einer eingelassenen Feder, welche längst derselben durch ihre Mitte hinläuft, mit Holzschrauben befestiget sind. Fig. 6. a b c etc. Die 4 vordern Stücke laufen nach oben etwas schmaler zu, um durch die daher entstehenden Spalten Fig. 5. 1. 2. 3. u. 4. Bewegung gegen oben zu haben, um dadurch die Mittelfußknochen und die Zehengelenke zu ersetzen. Das hintere oder das Fersenstück hat bey s F. 5. ein Loch, durch welches ein Stift geht, an dessen einem Ende ein Kopf, am anderen aber ein Gewinde, worauf eine Schraubenmutter z Fig. 4. zur Befestigung der Stange geschraubt wird, ferner sieht man in F. 7. die Einschnitte aa, worauf der untere Theil der oben erwähnten Scharnierstangen, die nach ihrer Dicke im Holze eingelassen sind, festgemacht wird. In der Mitte der Queerachse der bey den Scharnier Fig. 7. c. v Fig. 5. p. ist eine messingene gegen aufwärts stehende Halbkugel, welche in Fig. 1. x auch zum Theil zu sehen ist, und auf welche die stählerne Pfanne y Fig. 8. (welche Figur die untere Fläche des Mittelstückes vorstellt,) zu ruhen kömmt. Der Mittelpunkt dieser Halbkugel muß genau auf der Linie liegen, welche sich von dem Drehungspunkt des einen Scharnier zu jenem des anderen denken läßt; so daß nur ein Abschnitt davon in die Gelenkfläche hervorragt. In d u. e Fig. 7. sind 2 ovale Löcher, welche aber nicht durchgehen, und in deren einem d eine aus verhältnißmäßig starkem Stahldrathe gewun-

dene Schneckenfeder eingebracht wird, welche bey Fig. 3. 4. u. 5. zu sehen ist. Eine ähnliche, jedoch aus 2 Dräthen, die in entgegengesetzter Richtung laufen, gewundene Feder findet sich ferner auch in q Fig. 4. u. 3. die in die Fig. 7. bey e sichtbare Vertiefung zu stehen kömmt. Diese Feder, auf welche eine an der correspondirenden Stelle der untern Fläche des Mittelstückes w Fig. 8. etwas eingetiefte messingene Platte anliegt, ist vermöge ihrer Stärke und Elasticität nicht geeignet, eine beträchtliche Bewegung zu machen, sondern nur das sonst unvermeidliche Prellen beym Auftreten zu mildern, und den Plattfuß beym Vorwärtsschreiten in horizontaler Richtung zu erhalten.

Fig. 9. stellt den Schnürstrumpf für den Stumpfen von der Seite vor, er reicht bis an das Knie, ist von doppeltem Barchent oder feinem Leder, und ist hinten seiner Länge nach zu beyden Seiten mit zwey Reihen Löchern versehen, um mit einer Kordel mittelst eines Stiftes zugeschnürt werden zu können. Oben ist rings um diesen Stumpf ein konisch ausgefüttertes Kissen a festgemacht, und mehrmahlen mit dem Schnürstrumpfe selbst nach schiefer Richtung durchnäht. An das untere Ende des Strumpfs ist ein weiches Kissen vereinigt, welches die amputirte Fläche bedeckt, auf der vordern Seite des Schnürstrumpfes wird ein doppeltes Kissen befestigt, zwischen diesem Kissen bildet sich eine Vertiefung, darin der vordere Rand des Schienbeins frey zu liegen kommt; die beyden Seitenflächen desselben aber sich an die Kissen fest anlehnen um den Druck, der beym

Gehen durch die Vorwärtsbringung des künstlichen Gliedes nothwendig auf diese empfindsame Stelle geäußert würde, mehr auf die beyden Seitenflächen des Schienbeins zu vertheilen.

Der Schnürstrumpf d Fig. 4. aus Leder oder Barchent gefertigt, ist ebenfalls auf jeder Seite mit 2 Reihen Löcher versehen, um bey veränderter Dichtung des Schenkels sich helfen zu können. Die Streife a b c sind bestimmt, um solche an einen Leibgurt mittelst Schnallen, oder Bänder zu befestigen.

Beschreibung des neuen künstlichen Fusses für den Oberschenkel, nach Tab. II., und zwar in Fig. 1. 2. in seiner ganzen Zusammensetzung; in Fig. 2. aber zu gleich am Gliede angelegt vorgestellt. Er besteht aus 4 Theilen nähmlich:

- a) aus einem hohlen blechernen, oder messingen nach der Form des gesunden Oberschenkels gearbeiteten Stück AA. zur Aufnahme des Stumpfs des amputirten Gliedes.
- b) aus dem Kniestücke von Holz, an welchem das Hohltheil mit Nieten befestigt BB;
- c) aus dem Unterschenkelstücke CC ebenfalls von Holz;
- d) aus dem Untersten oder die Stelle des Plattfusses vertretenden Theil DD.

Der hohle obere Theil A. Fig. 2., den man, so wie das ganze künstliche Glied, von vorne, in Fig. 1. von der äußern Seite sieht, ist aus steif gehämmertem Messingblech von gehöriger Stärke gearbeitet, unten bey aa ist er ganz unter einem rechten Winkel mit seiner Achse abgeschnitten; oben

aber folgt sich sein etwas nach aussen gebogener Rand von aussen nach innen gegen den gesunden Schenkel zu etwas schief ab; von aussen unterstützt er den grossen Rollhügel, inwendig ist er etwas breit umgebogen, so dass diese Umbeugung eine verhältnissmässige Fläche bildet, worauf ein weiches Kissen befestigt ist, auf welchem das Scham und Sitzbein einige Unterstützung findet. Die ganze innere Fläche ist rauh ausgefüttert, von oben gegen unten mit seiner Directionslinie parallel befinden sich an diesem hohlen Theile sowohl in Blech als in der Ausfütterung 2 Spalten, welche etwa den halben Theil oder auch noch mehr als von der Höhe des ganzen Stücks betragen: sie stehen einander gerade gegenüber, und zwar mit der Richtung von hinten und aussen nach vorne und innen, wie der äussere in Fig. 2. c zu sehen. In diesem obern Theile läuft ein Riemen ee, welcher, um vor dem Abgleiten sicher zu seyn, durch die am Bleche befestigte Schleifen durchgezogen ist, wovon eine d Fig. 1. 2. zu sehen ist.

Wenn nun dieser Riemen an seiner Schnalle g Fig. 2. anzogen wird, so nähern sich die entfernten Ränder der Spalten einander, und auf solche Art kann die Hohlung nach Erforderniss verengert werden.

An dem obern Theile des Hohlstücks nach aussen ist eine Schnalle f Fig. 1. befestigt, worin ein Riemen, der an der Waden in Fig. 1. 3. gg befestigt eingehängt wird, beym gebogenen Knie im Reiten oder Sitzen diesen Riemen anziehen und befestigen zu können, dass die Kniefeder das Glied nicht zufällig strecken kann.

Die Tiefung des hohlen Theils richtet sich nach der Länge des amputirten Stumpfs, welches zur Aufnahme desselben bestimmt ist; so wie das Wadenstück am künstlichen Fuß für den Unterschenkel. Das Kniestück BB. Fig. 1. 2. 3. 4. mit dem Gelenke nn. Fig. 1. 4. ersetzt den übrigen Theil der Länge des Oberschenkels was dem Hohlstücke AA an derselben abgeht. Das Gelenk nn. Fig. 1. 4. ist ebenfalls ein Kugelgelenk, nach derselben Art als wie das Fußgelenk im Unterschenkel, nur mit dem Unterschied, daß die Befestigung des Waden - und Kniestücks so ist, daß sie keine Seitenbewegung zuläßt, und daß man sicherer und fester darauf steht. Auch liegt die Kugel nicht in der Mitte der Gelenkfläche, sondern mehr nach hinten, daß man bey der Beweglichkeit des Kniegelenkes bey dem Vorschreiten und Aufrechtstehen um so viel sicherer und fester darauf bleibe, indem dadurch das Gewicht mehr auf die vordere Seite der Gelenkfläche fällt. Die Befestigung zu beyden Seiten durch die Scharnierstangen mm Fig. 1. 4. ist dieselbe wie bey dem Fußgelenke des Unterschenkels, mit Ausnahme; daß die Schrauben so fest angezogen werden, daß sie keine Seitenbewegungen zulassen.

Die Kniefeder Fig. 2. hh soll einigermaßen die Kniestreckermuskeln ersetzen, und indem sie im Plattfußstück zwischen der Spiralfeder und Fußgelenk an einem Stifte eingehangen, und befestigt ist; so hat sie auch in Bezug auf den Plattfuß dieselbe Wirkung, die die Schienbeinfeder

im künstlichen Fusse für den Unterschenkel hervorbringt.

Die Feder Fig. 2. i dienet zur Unterstützung der Befestigung des Gliedes, und hilft den zurückgesetzten künstlichen Fuß nach der Art vorwärts bewegen, wie die Schienbeinfeder beym künstlichen Fuß für den Unterschenkel, der mit ihr vereinigte Riemen ist an einem Schnürleibchen an einer Schnalle k. Fig. 2. eingehängt. Die Seitenfeder i am Kniestücke Fig. 1. b ist ebenfalls zur Unterstützung der Befestigung des Gliedes bestimmt, und wird nach aussen am Schnürleibchen befestigt. An der hintern Seite des Kniestückes befindet sich ein gezahnter Stab eingelassen Fig. 1. 3. hh, der verschiebbar ist, wodurch man die mehr oder weniger Kniebeugung bestimmen kann. Dieser Stab hat oben einen Knopf Fig. 3. l, welcher so in der Vertiefung liegt, daß man ihn doch durch die Beinkleider anfassen kann, um ihn auf - oder abwärts zu schieben; auch kann dieses vermittlest einer angemachten Schnur geschehen. Die gezahnte Seite ist nach innen gekehrt. Unter diesem Stabe liegt nach dem Querdurchmesser des Kniestückes eine Feder eingelassen, die nach ihrer Länge auf der Mitte ebenfalls einen Zahn befestigt hat, der in die Zähne des Stabes eingreift, und durch den elastischen Druck der Feder darin festgehalten wird; dadurch wird der Stab in der beliebigen Lage erhalten, woran sich die untere schiefe Gelenkfläche stützt, und dadurch der Beugung des Kniegelenkes die beliebigen Grenzen gesetzt werden.

Die Feder ist vermittelst eines Scharniers in ihrer eingelassenen Höhlung befestiget. Auf ihrem entgegengesetzten Ende befindet sich senkrecht ein Knopf darauf befestiget Fig. 1. t, woran eine Schnur befestigt ist, die nach dem Querdurchmesser von hinten nach vorne durch das Kniestück Fig. 1. 2. unter der Scharnierstange m durchläuft, und bey kk. über eine Walze rollend herauskommt, die oben an der Schleife d Fig. 1. 2. befestigt wird. Will man den Stellungsstab hh verschieben, so kann man mit dem Daumen die Feder auf diesen Knopf zurückdrücken, oder vermittelst des Anziehens dieser Schnur, welches bequemer ist, zurückziehen, daß der Stellungsstab weiter nach unten oder nach oben verschoben werden kann.

Ich habe die Seitenfedern hier in dem Fußstücke DD Fig. 1. 5. auf einen Wellbaum befestiget, diese haben die Eigenschaft die Befestigung des Gliedes an den Stumpfen zu unterstützen, indem sie an das Schnürleibchen vermittelst Schnallen befestiget werden. Ferner tragen sie durch ihre elastische Wirkung bey, das Fußgelenk oder das Glied auf den Plattfuß nach Absicht der betreffenden Muskeln zweckmäfsig zu befestigen.

Fig. 3. mm stellt den Stellungsstab mit seinen 2 Befestigungsblechen vor.

Fig. 4. stellt das Kniegelenk im zurückgebo- genen Stand vor.

E Fig. 2. ist ein Schnürleib von Leder oder Barchent mit Schnüren besetzt, um ihn dadurch fester zu machen, woran die verschiedenen Rie- men der Feder befestigt werden.

Fig. 5. d stellt die Vorrichtung zur Stellung und Spannung der beyden Fußfedern vor.

Fig. 1. p. stellt die Platten an der äußern Seite, worin der eine Zapfe der Achse läuft, worauf die beyden Federn aufgewunden befestigt sind.

Alles was von der Verrichtung in Bezug auf den künstlichen Unterschenkel gesagt worden ist, gilt auch für diesen.

So sehr ich mich bemühet, durch mechanische Mittel die verlohren gegangenen organischen Theile durch künstliche zu ersetzen und die Einrichtung bequem zu machen, so müssen wir doch unsre Schwäche erkennen, daß sie nur mechanisch bleiben.

Der Naturforscher des menschlichen Organismus muß zunächst von der Bewunderung der Gröfse des Schöpfers durchdrungen werden. Derjenige, der durch gleiches Forschen den Vortheil ziehen will, dem unglücklich verstümpelten Menschen verlohren gegangene Theile durch die Kunst wieder zu ersetzen, der überzeugt sich in der That von der wunderbaren Einrichtung der Werke der Natur, indem er die Schwäche der Kunst am deutlichsten fühlen muß.

So sicher ich bey dem Entwurfe mit dem Theile für den Unterschenkel über dessen gute Wirkung war, wie auch meine Ansichten durch den Erfolg ganz bestätigt worden sind, so schwankend bin ich mit dem für den Oberschenkel, ob er so viel ersetzen wird, wie der erste. Der Verlust der Insertionsstellen der lebendigen Streck- und Beugemuskeln des Kniegelenks, und der Mangel an

einem so schicklichen Ruhepunkt, wie jener für
 den künstlichen Unterschenkel an den Knorren des
 Schien- und Wadenbeins, setzen der Kunst unüber-
 steigbare Hindernisse entgegen, woran sich Scharf-
 sinn und guter Wille des Künstlers erschöpft. So
 viel kann ich jedoch mit Ueberzeugung behaupten,
 daß dieser mein künstlicher Fuß für den Oberschen-
 kel vollkommener seyn muß, als die bis daher be-
 kannten; die Erfahrung muß uns das Weitere lehren.
 Ich habe gegenwärtig für einen Soldaten einen sol-
 chen in Arbeit, der in Spanien sein Glied ober dem
 Knie gegen die Mitte des Oberschenkels verlohren
 hat, der Stumpf ist gut. Da ich diese Abhand-
 lung nicht mehr länger zurück halten kann, so
 werde ich die Resultate meiner Erfahrung bey an-
 derer Gelegenheit wohlgeprüft und getreu be-
 kannt machen.



Zehntes Kapitel.

Erfahrungen.

Im vorigen Jahre wurde ein Mädchen wegen Folge einer Zerschmetterung des Sprung- und Fersenbeins durch einen unglücklichen Sprung in dem hiesigen Julius-Spitale vom Herrn Professor Barthel von Siebold am rechten Unterschenkel 3 Zoll ober den Knöcheln amputirt. Ich hielt dieser Unglücklichen das Glied, die mit einer erstaunenswürdigen Munterkeit sich diesem Akte unterwarf. Nach Aufforderung meines hochverdienten Gönners Herrn Professor Barthel von Siebold mußte ich dieser versprechen ein künstliches Glied zu fertigen. Das Schicksal dieses lieblichen Mädchens rührte mich öfters, um dessen Zustand zu mildern fing ich bald an auf die Verbesserung eines künstlichen Gliedes für dasselbe meinem Versprechen gemäß zu denken. Das allgemeine Bedürfnis spornte mich zu einem gründlichern Studium für diesen Gegenstand an. Nach endlicher Zustandbringung meiner Idee legte ich Anfangs März

dieses Jahrs vorliegendes künstliches Glied für den Unterschenkel an, jedoch ist das Mafs etwas zu kurz genommen worden; ich sah mich gleich genöthigt, auf das hölzerne Mitteltheil ein andert-
 halb Zoll langes mit jenem gleiche Form habendes Stück durch Zapfen und Leim darauf zu befestigen. Den 4ten März d. J. legte ich ihm solches förmlich an, das Mädchen ging die Stube einigemahl auf und ab mit Beyhülfe eines Führers, es fühlte sich jedoch gleich sicher, und versuchte mit seinem neuen Glied ohne alle weitere Beyhülfe seinen Spatziergang in der Stube zu verrichten. Es setzte durch seinen zuversichtlichen, und freyen Gang alle Anwesende in Verwunderung, jedoch war der Fuß damals nur mit einer Feder zur Befestigung am Oberschenkel, nämlich der Schienbeinfeder, versehen. Vergnügt darüber, daß die Patientin ihre Krücke entbehren konnte, benützte sie gleich die ersten Tage ihr Glied eifrig, doch zersprang die Fersfeder schon am 4ten Tage, so wie mir überhaupt die Federn anfänglich viel Veränderungen nothwendig machten, bis ich das richtige Verhältniß, und die zweckmäßige und haltbare Einrichtung getroffen hatte. Nachdem sich das Kissen und der Schnürstrumpf durch die Einpressung zusammengedrückt hatte, so senkte sich der Stumpf etwas tiefer in die Hohlung, wodurch dann das richtige Längemaafs zu dem gesunden Gliede erfolgte. Nun klagte sie über Schmerz am vordern äußern Rande der amputirten Fläche, ich suchte durch Unterlage, und weiche Auspolsterung, jedoch ohne Erfolg, abzuheffen, ich untersuchte
 die

die Stelle, diese war wirklich so sehr empfindlich (so wie sie heute auch noch empfindlich ist,) daß wenn ich sie nur mit einem Finger berührte, so empfand sie schon Schmerzen, ich mußte also suchen, diese Stelle vor aller Berührung zu bewahren. Die Ursache des Drucks auf diese Stelle glaubte ich darin zu erkennen, daß das Hohlstück vorne und unten vermöge der natürlichen Form des gesunden Gliedes einwärts ging, und daß der ziemlich lange Stumpf bis an die untere Gegend des Hohlstücks reichte: in Folge dieses mußte der vordere äußere Rand zuerst in Berührung kommen, und auf solche Art gedruckt werden, um so mehr, da der Rand, der aus der innern und äußern Fläche des Schienbeins entsteht, scharf hervorragt, und einen zu schmalen Berührungspunkt darbiethet; daraus sah ich leicht ein, daß dieser Rand vor aller Berührung gedeckt werden müsse. Zu diesem Behufe liefs ich 2 Kissen vereinigt einige Zoll lang auf dem Schnürstrumpf des Stumpfes etwas ober den untern Rand befestigen, und solche so parallel von einander entfernen, daß das eine auf der innern Fläche des Schienbeins, das andere auf der äußern Fläche desselben auflag, so daß zwischen diesen beyden Kissen eine Vertiefung einige Linien breit gebildet wurde, worin die scharfe Ecke des Schienbeins gleichsam vertieft so lag, daß dieses in keine weitere Berührung kommen, und der allenfallsige Druck nur auf die beyden Seitenflächen, worauf sich die Kissen stützten, fallen konnte. Ich erreichte durch diese Veränderung meinen Zweck, es befand sich

nun bey dem weitem exercitio wohl, doch wenn es den Schnüerstumpf an den Stumpf nicht gleichförmig fest zuschnürt, daß dadurch das Fleisch, und die Haut verhältnißmässig an die Beine angedrückt wird, so empfindet es auch einigen Schmerzen auf der amputirten Fläche. Die Ursache liegt darin, ob dieses schon frey schwebend im Hohlstück keinen unmittelbaren Druck erleidet, so wird doch die Haut durch die Last, die auf den Knorren, und dem Obertheil des Hohlstückes ruht, etwas hinaufgezogen; wenn die Haut nicht auf allen Punkten gleichmässig an die Beine angedrückt wird, so muß in Folge dieses nothwendig Spannung der Haut auf der amputirten Fläche, wo sich der Widerstand in diesem Falle allein concentrirt, entstehen; durch das gute Zusammenschnüren des Strumpfes wird dieses jedoch vollkommen verhütet. Auch klagte es die ersten 14 Tage, wenn es viel Bewegung machte, über Müdigkeit des Gliedes, und über einigen Druck an den Knorren, welches ich mir leicht aus der langen Ruhe, und der natürlichen Schwäche dieses Theiles durch die Amputation erklären konnte, welche Beschwerlichkeit sich auch mit jedem Tage gemildert hat. Es haben unter andern Hr. Prof. B. v. Siebold Hr. Prof. Markard Hr. Pros. Dr. Hesselbach so wie andere in der Sache eingeweihte eingesehen, die diese Erfindung aus practischen und augenscheinlichen Gründen mit ihrem besondern Beyfall beehrten. Ein gelehrter Freund vom Fache fand sich beym Besuch des Mädchens neulich so erfreut, daß er sol-

die Stelle, diese war wirklich so sehr empfindlich (so wie sie heute auch noch empfindlich ist,) daß wenn ich sie nur mit einem Finger berührte, so empfand sie schon Schmerzen, ich mußte also suchen, diese Stelle vor aller Berührung zu bewahren. Die Ursache des Drucks auf diese Stelle glaubte ich darin zu erkennen, daß das Hohlstück vorne und unten vermöge der natürlichen Form des gesunden Gliedes einwärts ging, und daß der ziemlich lange Stumpf bis an die untere Gegend des Hohlstücks reichte: in Folge dieses mußte der vordere äußere Rand zuerst in Berührung kommen, und auf solche Art gedruckt werden, um so mehr, da der Rand, der aus der innern und äußern Fläche des Schienbeins entsteht, scharf hervorragt, und einen zu schmalen Berührungspunkt darbiethet; daraus sah ich leicht ein, daß dieser Rand vor aller Berührung gedeckt werden müsse. Zu diesem Behufe liefs ich 2 Kissen vereinigt einige Zoll lang auf dem Schnürstrumpf des Stumpfes etwas ober den untern Rand befestigen, und solche so parallel von einander entfernen, daß das eine auf der innern Fläche des Schienbeins, das andere auf der äußern Fläche desselben auflag, so daß zwischen diesen beyden Kissen eine Vertiefung einige Linien breit gebildet wurde, worin die scharfe Ecke des Schienbeins gleichsam vertieft so lag, daß dieses in keine weitere Berührung kommen, und der allenfallsige Druck nur auf die beyden Seitenflächen, worauf sich die Kissen stützten, fallen konnte. Ich erreichte durch diese Veränderung meinen Zweck, es befand sich

nun bey dem weitem exercitio wohl, doch wenn es den Schnürstumpf an den Stumpf nicht gleichförmig fest zuschnürt, daß dadurch das Fleisch, und die Haut verhältnißmäfsig an die Beine angedrückt wird, so empfindet es auch einigen Schmerzen auf der amputirten Fläche. Die Ursache liegt darin, ob dieses schon frey schwebend im Hohlstück keinen unmittelbaren Druck erleidet, so wird doch die Haut durch die Last, die auf den Knorren, und dem Obertheil des Hohlstückes ruht, etwas hinaufgezogen; wenn die Haut nicht auf allen Punkten gleichmäfsig an die Beine angedrückt wird, so muß in Folge dieses nothwendig Spannung der Haut auf der amputirten Fläche, wo sich der Widerstand in diesem Falle allein concentrirt, entstehen; durch das gute Zusammenschnüren des Strumpfes wird dieses jedoch vollkommen verhütet. Auch klagte es die ersten 14 Tage, wenn es viel Bewegung machte, über Müdigkeit des Gliedes, und über einigen Druck an den Knorren, welches ich mir leicht aus der langen Ruhe, und der natürlichen Schwäche dieses Theiles durch die Amputation erklären konnte, welche Beschwerlichkeit sich auch mit jedem Tage gemildert hat. Es haben unter andern Hr. Prof. B. v. Siebold Hr. Prof. Markard Hr. Pros. Dr. Hesselbach so wie andere in der Sache eingeweihte eingesehen, die diese Erfindung aus practischen und augenscheinlichen Gründen mit ihrem besondern Beyfall beehrten. Ein gelehrter Freund vom Fache fand sich bey dem Besuch des Mädchens neulich so erfreut, daß er sol-

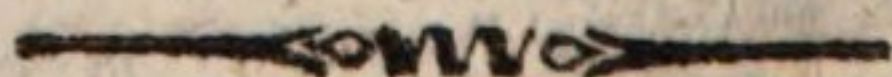
ches zu einem Walzer animirte, welchen es mit unerwarteter Leichtigkeit verrichtete.

Zweyte Erfahrung.

Den roten April legte ich einem Seilermeister Namens Herbig dahier ein Glied nach der nähmlichen Einrichtung für den amputirten Unterschenkel an. Dieser Mann gegenwärtig 30 Jahr alt, ein zwar nicht sehr langer, aber corpulenter dicker Mann, wurde vor 17 Jahren 3 Zoll unter dem Kniegelenk amputirt, hat unterdessen, da sein Vater ein bemittelter Mann war, ohne Rücksicht auf Kosten viele Versuche mit künstlichen Füßen gemacht, worauf er immer einen sehr mühsamen, und erbärmlichen Gang producirte, so dafs er am Ende sich wieder genöthigt sah, eine Art von Stelze zu tragen. Auf seinem neuen Gliede geht er nun schon mit besonderer Anständigkeit und Leichtigkeit, ob er schon durch langes Tragen so beschwerlicher Glieder seine Richtung und seinen Gang sehr widernatürlich verdorben hat. Er hat sich schon so an dieses neue gewöhnt, dafs wenn an solchen etwas zu repariren ist, er lieber den ganzen Tag nicht ausgeht, als dafs er eines aus seinen vorrätthigen künstlichen Gliedern mehr brauchen sollte, ob dieses schon nach meinem eigenen Plan in Rücksicht der Leichtigkeit noch besser seyn könnte, nähmlich das metallene Hohlstück könnte vermög seines Stumpfs weit kürzer seyn, und in Folge dieses auch weit dünner an Masse, da ich mich aber genau an die Form des Gesunden halten wollte, und ich in Bildung der Form

durch auswendiges Füttern nicht helfen wollte, so mußte ich das hohle metallene Stück so lange bis bereits an die Knöchel hinuntermachen, wo der natürliche Fuß eine gleich dicke Form annimmt, um eine gleiche um das Hohlstück anliegende Berührungsfläche zu erhalten, welches ich in der Folge bey ähnlicher Gelegenheit nicht mehr nach dieser Art befolgen werde. Da die Lage dieser Patienten so ist, daß ich die angezeigten Erfahrungen bis daher auf meine Kosten machen mußte, so hat dieses so wie meine übrigen Vorbereitungen für diesen Gegenstand, einen beträchtlichen Unterschied in meinen oeconomischen Verhältnissen bewirkt, daß ich dieses bis zu einem günstigern Augenblick zu übersehen für zweckmäfsig halten muß. An diesem letztern Fuß habe ich wegen der Kürze des Stumpfs, wodurch das künstliche Glied dirigirt werden muß, und auch theils wegen seines größern Gewichts, noch 2 Unterstützungsfedern an dem Mittelstück angebracht, die in der ersten Kupfertafel Fig. 3. 4. etc. angezeigt sind, die in günstigen Fällen auch weggelassen werden können.

Diese Erfahrungen haben mich im Ganzen hinlänglich überzeugt, daß, wenn nur ein unbedeutend scheinender Theil am künstlichen Fusse in Unthätigkeit kommt, der Patient zwar deshalb im Gehen nicht gehindert ist, aber doch sich gleich unbequemer fühlt; daher ich alles bey meinem Entwurfe, ob es mir gleich complicirt schien, lassen mußte.



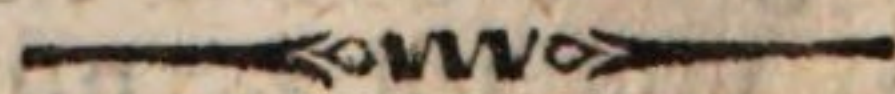
ches zu einem Walzer animirte, welchen es mit unerwarteter Leichtigkeit verrichtete.

Zweyte Erfahrung.

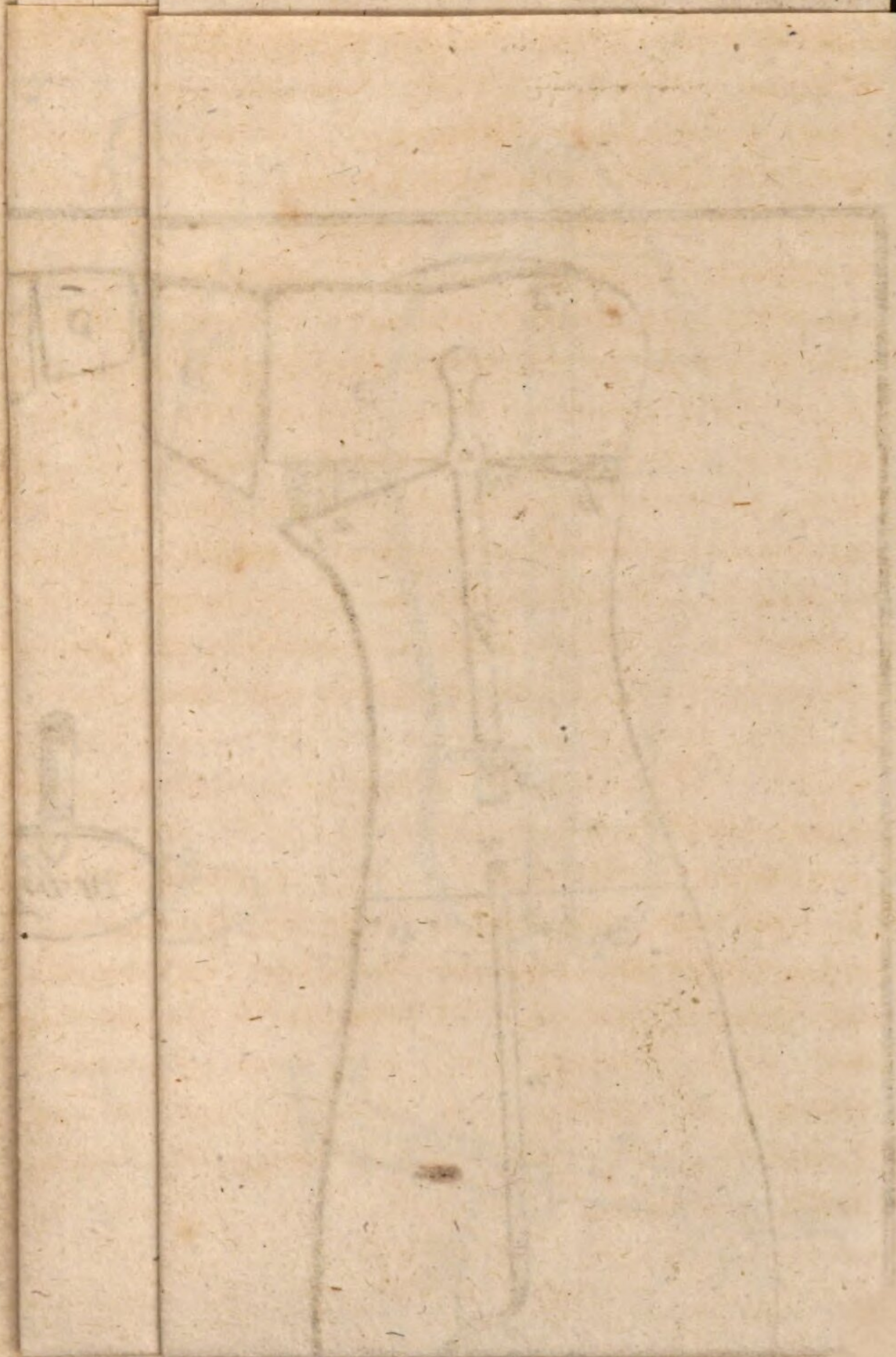
Den roten April legte ich einem Seilermeister Namens Herbig dahier ein Glied nach der nähmlichen Einrichtung für den amputirten Unterschenkel an. Dieser Mann gegenwärtig 30 Jahr alt, ein zwar nicht sehr langer, aber corpulenter dicker Mann, wurde vor 17 Jahren 3 Zoll unter dem Kniegelenk amputirt, hat unterdessen, da sein Vater ein bemittelter Mann war, ohne Rücksicht auf Kosten viele Versuche mit künstlichen Füßen gemacht, worauf er immer einen sehr mühsamen, und erbärmlichen Gang producirte, so dafs er am Ende sich wieder genöthigt sah, eine Art von Stelze zu tragen. Auf seinem neuen Gliede geht er nun schon mit besonderer Anständigkeit und Leichtigkeit, ob er schon durch langes Tragen so beschwerlicher Glieder seine Richtung und seinen Gang sehr widernatürlich verdorben hat. Er hat sich schon so an dieses neue gewöhnt, dafs wenn an solchen etwas zu repariren ist, er lieber den ganzen Tag nicht ausgeht, als dafs er eines aus seinen vorrätigen künstlichen Gliedern mehr brauchen sollte, ob dieses schon nach meinem eigenen Plan in Rücksicht der Leichtigkeit noch besser seyn könnte, nämlich das metallene Hohlstück könnte vermög seines Stumpfs weit kürzer seyn, und in Folge dieses auch weit dünner an Masse, da ich mich aber genau an die Form des Gesunden halten wollte, und ich in Bildung der Form

durch auswendiges Füttern nicht helfen wollte, so mußte ich das hohle metallene Stück so lange bis bereits an die Knöchel hinuntermachen, wo der natürliche Fuß eine gleich dicke Form annimmt, um eine gleiche um das Hohlstück anliegende Berührungsfläche zu erhalten, welches ich in der Folge bey ähnlicher Gelegenheit nicht mehr nach dieser Art befolgen werde. Da die Lage dieser Patienten so ist, daß ich die angezeigten Erfahrungen bis daher auf meine Kosten machen mußte, so hat dieses so wie meine übrigen Vorbereitungen für diesen Gegenstand, einen beträchtlichen Unterschied in meinen oeconomischen Verhältnissen bewirkt, daß ich dieses bis zu einem günstigern Augenblick zu übersehen für zweckmäfsig halten muß. An diesem letztern Fuß habe ich wegen der Kürze des Stumpfs, wodurch das künstliche Glied dirigirt werden muß, und auch theils wegen seines größern Gewichts, noch 2 Unterstützungsfedern an dem Mittelstück angebracht, die in der ersten Kupfertafel Fig. 3. 4. etc. angezeigt sind, die in günstigen Fällen auch weggelassen werden können.

Diese Erfahrungen haben mich im Ganzen hinlänglich überzeugt, daß, wenn nur ein unbedeutend scheinender Theil am künstlichen Fusse in Unthätigkeit kommt, der Patient zwar deshalb im Gehen nicht gehindert ist, aber doch sich gleich unbequemer fühlt; daher ich alles bey meinem Entwurfe, ob es mir gleich complicirt schien, lassen mußte.



Tab: I.



Heine, Johann Georg,

Beschreibung eines neuen künstlichen Fußes für den Ober- und Unterschenkel
nebst einer math.-physiolog. Abh. über das Gehen u. Stehen

Würzburg [u.a.] 1811

Bibl.Mont. 3855

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10723843-5